

Biogas الغاز الحيوي

الغازات الحيوية :

هي غازات تنتج من تفكك المواد العضوية في غياب الاكسجين، ويعد الغنز الحيوي نوعا من أنواع الوقود الحيوي من احدى طرق انتاج الغاز الحيوي اجراء عمليه هضم هوائي او تخمر للمواد العضوية مثل (الكتل الحيوية –السماد العضوي- او مياه المجاري)

يتألف هذا النمط من الغاز الحيوي بشكل رئيسي من غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد الكربون

المرتبج	رمزه	نصيته
الميثان	CH4	50 – 75
ثاني أكسيد الكربون	CO2	25 – 50
النيتروجين	N2	0 – 10
الميدروجين	H2	0 – 1
كبريتيد الميدروجين	H2S	0 – 3
الأكسجين	O2	0 – 0

مزايا الغاز الحيوي

- 1- الحصول على طاقة ثمينة (كهرباء –حراره) ورخيصة الثمن تستخدم في اعمال الطهي والانارة وتشغيل الالات الزراعية
- 2- تخفيف الحمل على الجو المحيط المنقل بغاز الميثان وألمونيا وبالتالي حماية البيئة بالتخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري وحدوث التغيرات المناخية عن طريق حرق غاز الميثان وتحويله الي غاز الكربون
- 3- تحقيق قيمة ربحية اضافية للف الح من خلال استثمار الغاز والسماد الناتجين وتأمين حاجته
- 4- بعد تصفية الغاز الناتج وصول لجودة الغاز الميثان الطبيعي يمكن استخدامه كوقود للسيارات ووسائل التنقلات
5. كذلك تشير تحاليل سماد البيوغاز الي احتوائه على بعض الفيتامينات ولاسيما فيتامين..B12،حيث ان نمو البكتيريا بالمخمر يتطلب تواجد هذا الفيتامين
6. كما يحتوي السماد على منظمات النمو والهرمونات النباتية

عملية التصنيع والانتاج

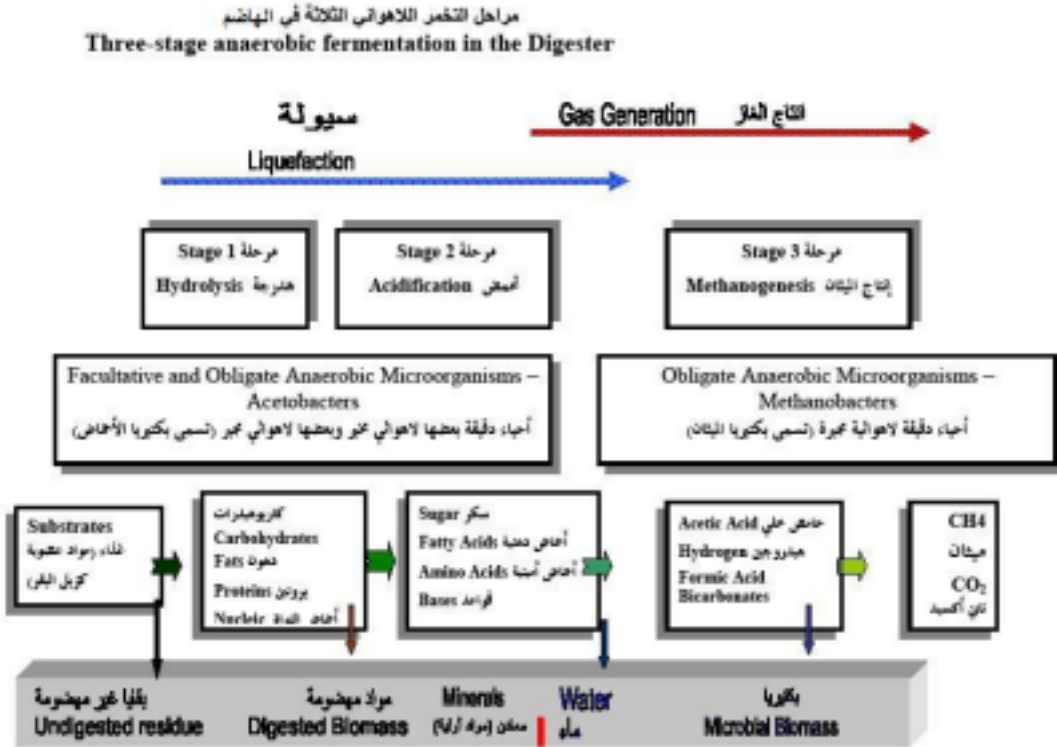
ينتج غاز الميثان عن الهضم اللاهوائي بفضل تعايش تكافلي بين عائلتين من الحياء الدقيقة هما البكتيريا الصانعة للحموض والبكتيريا الصانعة للميثان، يوصف التعايش التكافلي بين هاذين النوعين من الحياء الدقيقة بمرحلتى تطور

يتم في البدايه حل المادة العضويه بواسطه بكتيريا خاصه فتتحول السكريات العديده الى سكريات احاديه وثنائيه وتتحول الى احماض دهنيه طويله بعد ذلك تقوم البكتيريا الصانعه للحموض بتحويل البروتينات الى احماض امينيه وتتحول الدهون المواد المتحلله الى حموض عضويه طياره مثل حمض الخل. تستخدم الاحماض العضويه الطياره كركيزه للبكتيريا الصانعه للميثان وينتج غاز الميثان

وتلخص هذه المرحله في المعادله التاليه



ان اي خلل في التوازن بين سرعتي تصنيع الاحماض العضويه الطياره وتفكيكها يضر بالتشغيل الجيد للهاضمه خاصه وان البكتيريا الصانعه للميثان حساسه جدا للشروط الحامضيه ويتم الحفاظ على التوازن بين هاتين السرعتين



المواد الأولية لانتاج غاز الميثان والسماذ

فهي تتكون من مادة عضوية واحدة او عدة مواد مختلطة مثل :-المخلفات (الحيوانية – النباتية –الصناعية)

التطبيق العملي

الأدوات المطلوبة

- ❖ دورقين لهما سدادتين
- ❖ ماء مقطر
- ❖ أنبوب يصل السدادتين ببعض
- ❖ مخلفات نباتية أو أي مخلفات عضوية
- ❖ تربة

طريقة العمل

- 1..- نضع في الدورق الأول بيئة ومخلفات نباتية ونحكم إغلاقه بواسطة سدادة
- 2.- نضع في الدورق الثاني ماء ويحكم إغلاقه أيضا بواسطة السدادة البلاستيكية (بالون وذلك للكشف عن الغاز)
- 3 . - بعد ذلك يتم وصل الدورقين بواسطة الأنبوبة المطاطية
- 4 - تترك لمدة شهر تقريبا في درجة حرارة المعمل ويتم مالحظة النتيجة من فترة أخرى

العوامل المؤثرة على إنتاج الغاز الحيوي

تتوفر عدة عوامل أساسية تحكم إنتاج هذا الغاز أهمها درجة الحرارة، ودرجة الحموضة، ونسبة الكربون إلى ومعدلات التخميل والمواد السامة النيتروجين، وتركيز المادة الصلبة، وزمن البقاء،

1.- درجة الحرارة-

تؤثر درجة الحرارة بشكل كبير على عملية التخمير وإنتاج الغاز الحيوي، ويوجد نوعان من البكتيريا المنتجة للغاز،

Mesophile النوع الأول هي بكتيريا

ودرجة الحرارة المثلى (35-37)درجة مئوية، وتنخفض معدلات إنتاج الغاز بدرجة كبيرة مع انخفاض درجة الحرارة

Thermophilic النوع الثاني بكتيريا

درجة الحرارة المثلى لهذا النوع 55-60 درجة مئوية، ولتوضيح أثر الحرارة فإذا اعتبرنا إنتاج الغاز يعادل 100 % عند الحرارة المثلى للتخمير الميزوفيل 37 درجة مئوية فإنه يرتفع إلى 250 % عند التخمير الثرموفيللي وينخفض إلى أقل من 25% عند درجة 20 درجة مئوية

2- درجة الحموضة

تحتاج الكائنات الحية الدقيقة في التخمير اللاهوائي إلى وسط متعادل لتتمكن من العمل بكفاءة أي عند أس هيدروجيني يساوي 7 ، على الرغم من أن بكتيريا التحلل تحول المواد العضوية إلى أحماض يمكن أن تعيش في ظروف حامضية أي عند أس هيدروجين قريب من 5.5 إلا أن بكتيريا الميثان تعمل بكفاءة أفضل عند أس

هيدروجيني بين 5.8 – 8.6 وأثناء عملية التخمير يحدث توازن بين بكتيريا تكوين الاحماض وبكتيريا إنتاج الميثان بحيث يبقى الالاس الهيدروجيني قريبا من 7 لذلك عند بدء التشغيل يفضل استخدام باديء مكون من مستحلب متخمر مسبقا أو استخدام تركيزات منخفضة من المادة العضوية للإسراع بالوصول إلى مرحلة التوازن.

3- نسبة الكربون إلى النيتروجين

تحتاج بكتيريا الاحماض وبكتيريا الميثان إلى الكربون والنيتروجين لنموها وتستهلكهم بنسبة 25-30 % كربون إلى (1) % نيتروجين وهو ما يطلق عليه نسبة الكربون الي النيتروجين وتعادل القيمة المثلى لهذه النسبة في التخمير اللاهوائي 25-30 % ويحتوي روث الابقار والاعنام على هذه النسبة تقريبا ولكنها تتغير باستمرار وبشدة طبقا للمادة العضوية المستخدمة

4- تركيز المادة الصلبة في محلول التغذية

يتراوح تركيز المادة الصلبة في محلول التغذية (أي كمية المادة الصلبة إلى الماء) بين 8-10 % حيث تحافظ هذه النسبة على جريان مناسب، وتمنع تكون الاحماض بمعدلات أكبر من استهلاكها مما يحافظ على التوازن في عملية التبخر ولكن قد يتم رفع نسبة المادة الصلبة في بعض عمليات التخمير المستخدمة إلى 12-14 % لتقليل المتطلبات الحرارية وتحسين الاقتصاديات، كما أن عملية التخمير الجاف للمخلفات الصلبة مثل القش والحطاب والقمامة تتم في تركيزات مرتفعة قد تصل إلى 25-30 % ونظرا لتكون الاحماض فإنه عادة ما يضاف مواد مساعدة مثل كربونات الكالسيوم للمساعدة على التوازن

5- معدلات التغذية بالمادة العضوية (درجة التحميل)

تمثل كمية التغذية اليومية بالمواد العضوية مقسومة على حجم المخمر، أهمية كبيرة حيث زيادتها يرتفع إنتاج الغاز، ولكن زيادتها أكثر من اللازم يؤدي إلى تراكم الاحماض العضوية بسبب عدم تمكن بكتيريا الميثان من تحويلها إلى غاز مما قد يسبب توقف إنتاج الغاز، وتختلف معدلات التغذية بالمادة العضوية حسب تركيب المادة العضوية ونوع المخمر المستخدم وظروف التشغيل

6- زمن بقاء المحلول في المخمر

وهو متوسط عدد الأيام التي يبقاها المحلول داخل المخمر، والذي تحكمه عوامل كثيرة منها ظروف التشغيل مثل درجة الحرارة وطبيعة المادة العضوية المستخدمة وسهولة تخمرها ونوع المخمر المستخدم، وعادة يكون زمن البقاء حوالي 40 يوما بالنسبة لتخمر روث الماشية في الظروف العادية بدون تسخين والحد الأدنى لزمن البقاء يحدده سرعة تكاثر البكتيريا، حيث انخفاضه عن الفترة اللازمة لتكاثر البكتيريا يساعد على خروج البكتيريا وتناقصها في المخمر مما يسبب توقف أو انخفاض الغاز أما الحد الأقصى لزمن البقاء فتحده عوامل اقتصادية، حيث أن زيادة زمن البقاء يؤدي إلى زيادة حجم المخمر وبالتالي زيادة التكاليف.

7- المواد السامة في التغذية

المضادات الحيوية والمبيدات والمنظفات الصناعية والمعادن الثقيلة مثل (الكروم والنيكل والنحاس والزنك) تعتبر مواد سامة للكائنات الحية الدقيقة التي تقوم بإنتاج الغاز الحيوي، كما أن ارتفاع تركيز الامونيا والذي ينجم عن انخفاض نسبة الكربون إلى النيتروجين قد يسبب تسمم للبكتيريا

8- استخدام البادئات

عند بداية تشغيل المخمر فانه يفضل إضافة نسبة من مخلوط تخمير نشط وذلك لإسراع في عملية التخمير حيث يحتوي هذا المنشط على نسب متوازية من بكتيريا الميثان وبكتيريا الحمض التي يمكنها أن تعمل مباشرة بعد إضافتها، وقد لا يحتاج الأمر إلى استعمال المنشط حيث يمكن للمخمر العمل يدونه في حالة استخدام روث الماشية، ولكن ذاك يتطلب الانتظار بضعة أيام لحين تكون ونمو عدد كاف من بكتيريا التحلل وبكتيريا الميثان

9- التقليل داخل المخمر

وتزداد وهو من العوامل الضرورية لرفع كفاءة عملية التخمير وزيادة إنتاجية الغاز وعن طريق التقليل تتجانس مكونات فرص التلامس بين المخلفات والبكتيريا ويزداد نشاط بكتيريا الميثان مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات إنتاج الغاز كما أن التقليل يمنع تشكل طبقة الخبث فوق سطح مخلوط التخمر وتبيسها مما يعوق صعود الغاز للأعلى

وتجدر الإشارة إلى أن عملية التغذية اليومية بالمواد الطازجة تعتبر إحدى طرق التقليل، ولذا كان من المفضل تعدد مرات التغذية اليومية لزيادة فرص التقليل. وعادة يستخدم التقليل اليدوي أو الميكانيكي أو التقليل بإعادة دورات المحلول أو الغاز.

