Biogas الغاز الحيوي

الغازات الحيويه :

هي غازات تنتج من تفكك المواد العضوية في غياب الاكسجين، ويعد الغاز الحيوي نوعا من أنواع الوقود الحيوي

من احدى طرق انتاج الغاز الحيوي اجراء عمليه هضم هوائي او تخمر للمواد العضوية مثل (الكتل الحيويه –السماد العضوي- او مياه المجاري)

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

المركب	رمزه	نسبته
الميثان	CH4	50 – 75
ثاني أكسيد الكربون	CO2	25 – 50
النيتروجين	N2	0 – 10
الهيدروجين	H2	0 – 1
كبريتيد الهيدروجين	H2S	0 – 3
الأوكسجين	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 المثقل بغاز الميثان والامونيا 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 من خلال استثمار الغاز والسماد الناتيجين وتأمين الاحتياج له.

4- بعد تصفية الغاز الناتج وصوله لجودة غاز الميثان الطبيعي يمكن استخدامه كوقود للسيارات ووسائل المواصلات.

5-.كذلك تشير تحاليل سماد البيوغاز الي احتوائه على بعض الفيتامينات ولاسيما فيتامين..B_{12}،جيث ان نمو البكتيريا بالمخمر يتطلب تواجد هذا الفيتامين .

6. كما يحتوي السماد على منظمات النمو والهرمونات النباتية.

عملية التصنيع والانتاج

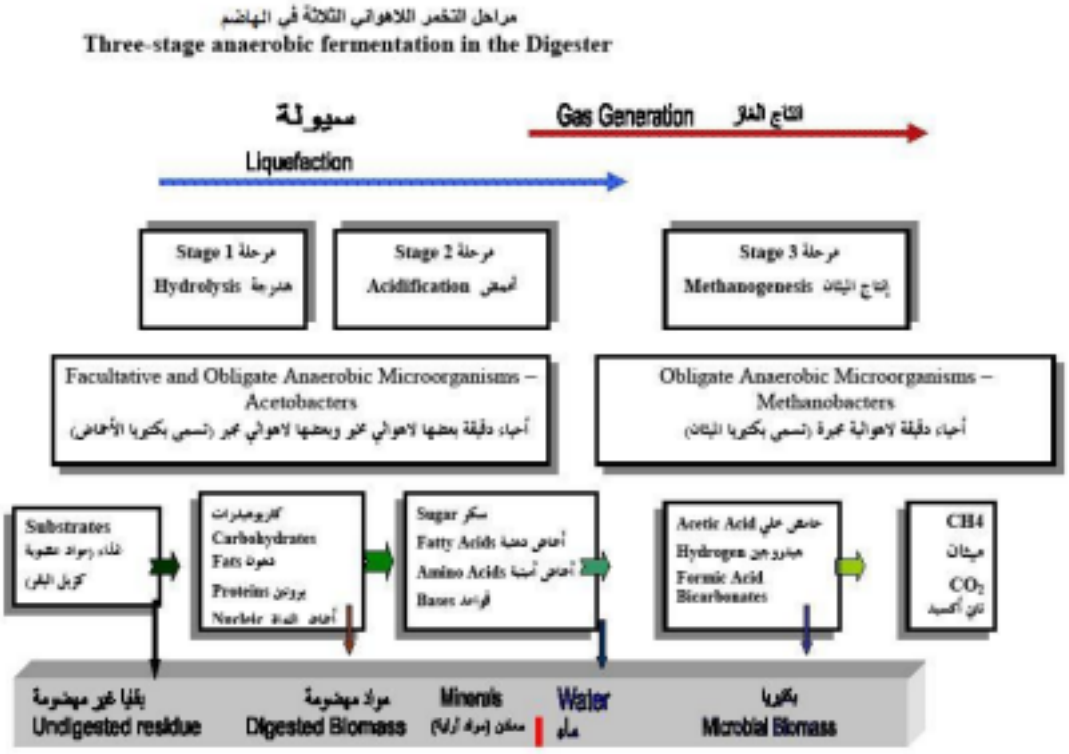
ينتج غاز الميثان عن الهضم الاهوائي بفضل تعايش تكافلي بين كائنين من االحياء الدقيقه هما البكتيريا الصانعه للحموض والبكتيريا الصانعه للميثان، يوصف التعايش التكافلي بين هاذين النوعين من الاحياء الدقيقه بمرحلتي تطور:

يتم في البدايه حل الماده 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 الى حموض عضويه طياره مثل حمض الخل حيث تستخدم الاحماض العضويه الطياره كركيزه للبكتيريا الصانعه للميثان وينتج غاز الميثان.

وتلخص هذه المرحله في المعادله التاليه:

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 3CH_3COOH \longrightarrow 3CH_4$$

ان اي خلل في التوازن بين سرعتي تصنيع الاحماض العضوية الطيارة وتفكيكها يضر **بالتشغيل الجيد للهاضمه خاصه وان البكتيريا الصانعه للميثان حساسه جدا للشروط الحامضيه ويتم الحفاظ على التوازن بين هاتين السرعتيين**



المواد الأولية لانتاج غاز الميثان والسماد

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

الأدوات المطلوبة

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

طريقة العمل

1..- نضع في الدورق الاول بيئة ومخلفات ونحكم إغالقه بواسطة سدادة.

2.- نضع في الدورق الثاني ماء ويحكم إغلاقه أيضا بواسطة السدادة البلاسنيكية (وذلك للكشف عن الغاز)

3- بعد ذلك يتم وصل الدورقين بواسطة الانبوب المطاطي .

4. - تترك لمدة شهر تقريباً في درجة حرارة المعمل ويتم ملاحظة النتيجة من فترة لاخرى .

العوامل المؤثرة على إنتاج الغاز الحيوي:

تتوفر عدة عوامل أساسية تحكم إنتاج هذا الغاز أهمها درجة الحرارة، ودرجة الحموضة، ونسبة الكربون إلى ومعدلات التحميل 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 البكتريا المنتجة للغاز،

النوع الأول هي بكتيريا Mesophile

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

النوع الثاني بكتيريا Thermophilic

درجة الحرارة المثلى لهذا النوع 55-60 درجة مئوية، ولتوضيح أثر الحرارة فإذا اعتبرنا إنتاج الغاز يعادل 100 %عند الحرارة المثلى للتخمرالميزوفيل 37 درجة مئوية فانه يرتفع الى250 % عند التخمر 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 الا أن بكتيريا الميتان تعمل بكفاءة أفضل عند أس هيدروجيني بين 5.8 – 8.6 وأثناء عملية التخمر يحدث توازن بين بكتيريا تكوين الاحماض وبكتيريا إنتاج الميثان بحيث يبقى االرقم الهيدروجيني قريبا من7 لذلك عند بدء التشغيل يفضل استخدام بادىء 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 والاغنام 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 استهالكها مما يحافظ على التوازن في عملية التبخر ولكن قد يتم رفع نسبة المادة الصلبة في بعض عمليات التخمر المستخدمة إلى 12-14 %لتقليل المتطلبات الحرارية وتحسين الاقتصاديات، كما أن عملية التخمير الجاف للمخلفات الصلبة مثل القش واالحطاب 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 بزيادتها يرتفع إنتاج الغاز، ولكن زيادتها أكثر من اللازم يؤدي إلى تراكم الاحماض العضوية بسبب عدم تمكن بكتيريا الميتان 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 اللازمه لتكاثر البكتيريا يساعد على خروج البكتيريا وتناقصها في المخمر مما يسبب توقف أو انخفاض الغاز

أما الحد ألقصى لزمن البقاء فتحدده 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 الغازالحيوي، كما أن ارتفاع تركيز الامونيا والذي ينجم عن انخفاض نسبة الكربون إلى النيتروجين قد يسبب تسمم للبكتيريا

.

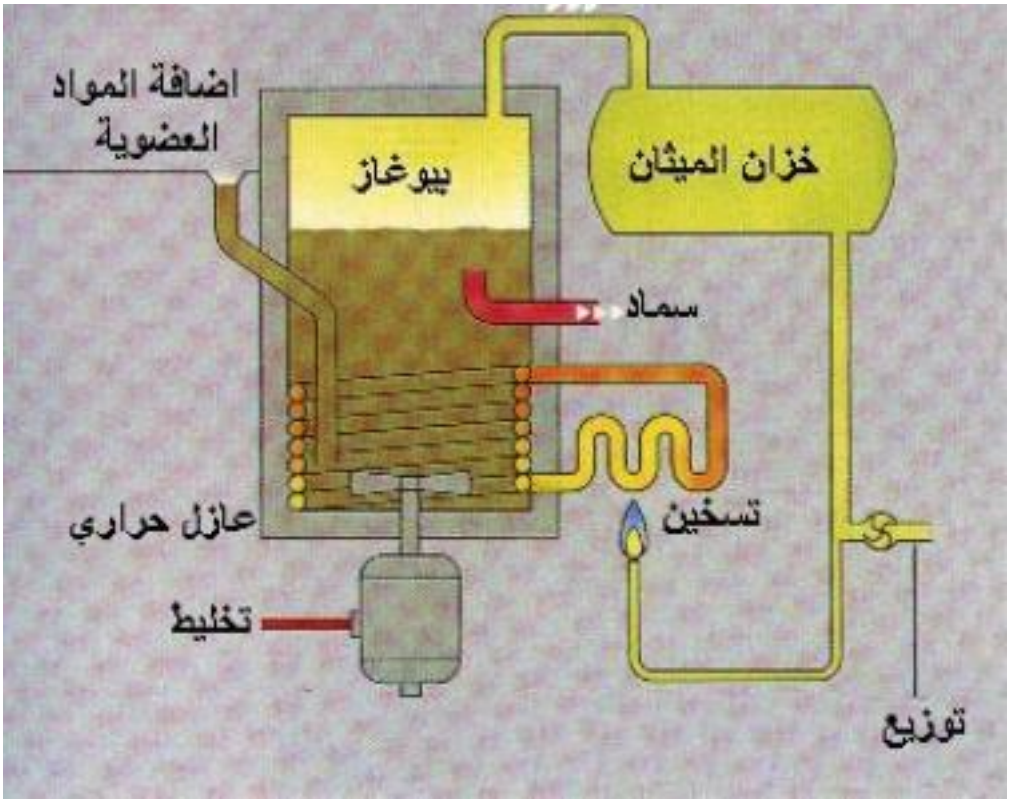
8- استخدام البادئات.

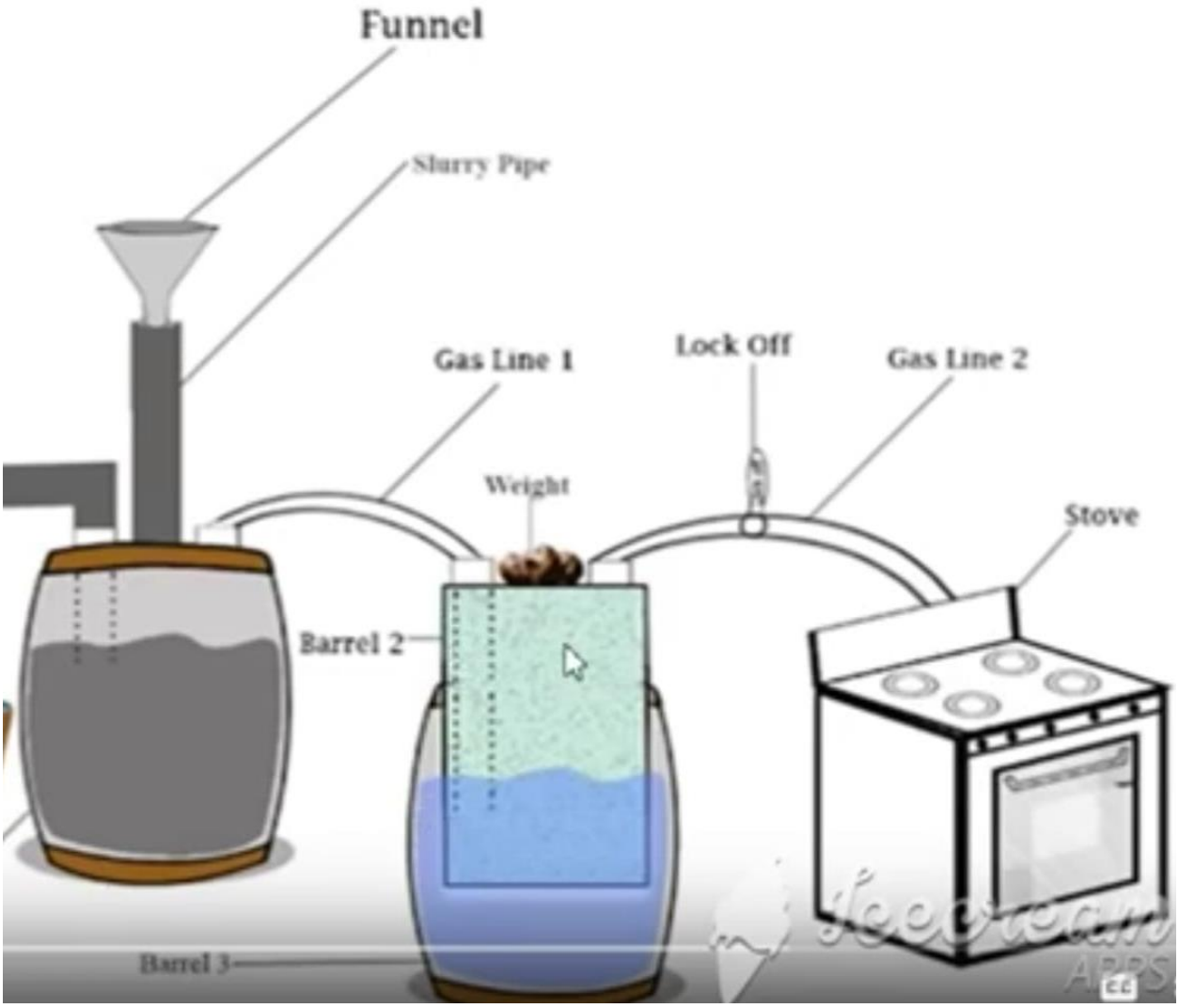
عند بداية تشغيل المخمر فانه يفضل إضافة نسبة من مخلوط تخمير نشط وذلك لإلسراع في عملية التخمير حيث يحتوي هذا المنشط على نسب متوازية من بكتيريا الميثان وبكتيريا الحمض التي يمكنها أن تعمل مباشرة بعد إضافتها، وقد لايحتاج الأمر إلى استعمال المنشط حيث يمكن للمخمر العمل يدونه في حالة استخدام روث الماشية،ولكن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

9- التقليب داخل المخمر.

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

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


اضافة المواد العضوية
بيوغاز
خزان الميثان
سماد
عازل حراري
تسخين
تخليط
توزيع


Funnel
Slurry Pipe
Gas Line 1
Lock Off
Gas Line 2
Weight
Stove
Barrel 2
Barrel 3