



هذا النشاط تم بالتعاون بين :

معهد الدراسات المائية والبيئية بجامعة النجاح الوطنية

وجمعية الحياة البرية - بيت ساحور

وبدعم من القنصلية الأمريكية بالقدس

وحدات الغاز الحيوي المنزلية البناء والتشغيل والصيانة

أ. د. مروان حداد
دانيا مرقه
عماد الأطرش

ما هو الغاز الحيوي وتركيبته؟

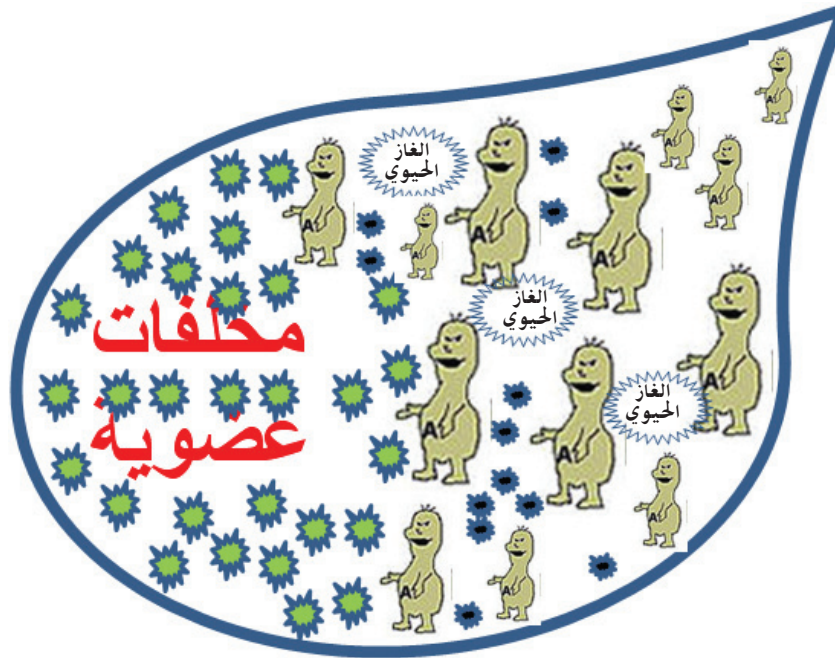
« يتولد الغاز الحيوي عندما تقوم البكتيريا المتواجدة بالمخلفات بالتغذية على وتحليل المواد العضوية بالمخلفات في بيئة خالية من الأكسجين، في عملية تعرف باسم عملية الهضم اللاهوائي.

« الغاز الناتج من عملية الهضم اللاهوائي للمخلفات العضوية هو خليط من غاز الميثان (أو ما يعرف بالغاز الحيوي أو الطبيعي) وهو وقود متجدد وغاز ثاني أكسيد الكربون.

« الهضم اللاهوائي هو في الأساس عملية بسيطة تستخدم تقريبا أي مخلفات عضوية .

عملية إنتاج الغاز الحيوي

ظروف لاهوائية وبيئة ملائمة



حسنت وفوائد استخدام تقنية الغاز الحيوي

- حسنت وفوائد اقتصادية
- حسنت وفوائد اجتماعية
- حسنت وفوائد بيئية

حسنت وفوائد استخدام تقنية الغاز الحيوي

- توفير وقود نظيف وقليل التكلفة للطبخ والتدفئة والإنارة.
- تصنيع الوقود عملية سريعة وآمنة وسهلة المراقبة وبدون روائح أو غازات أو أدخنة ضارة.
- إنتاج سماد عضوي طبيعي للنباتات خالي من الملوثات الحيوية.
- التخلص من المخلفات العضوية المنزلية ومن مخلفات الحديقة ومن روث الحيوانات.
- إعادة تدوير المغذيات في الطبيعة.
- التخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري عن طريق تقليل حرق المواد البترولية والخشبية أو الفحم.

إختيار موقع وحدة الغاز الحيوي

عند اختيار أو تحديد موقع وحدة الغاز الحيوي المنزلية ينصح أن تكون :

- معرضة للشمس لكسب الحرارة
- بعيدة عن بئر ماء المطر أو الشرب لعدم تسرب السماد المتصرف من الوحدة إليها
- قريبة قدر الإمكان من المطبخ
- في منطقة بعيدة عن منطقة لعب الأطفال بالمنزل

سطح المنزل = اقتراح جيد

طريقة إنتاج الغاز الحيوي سهلة جدا
وتوفر كثيرا من الجهد والمال...
و لن تقلق على مصادرها من النضوب لأنها دائمة...
ومتوفرة من مخلفات المنزل والبيئة المحيطة.

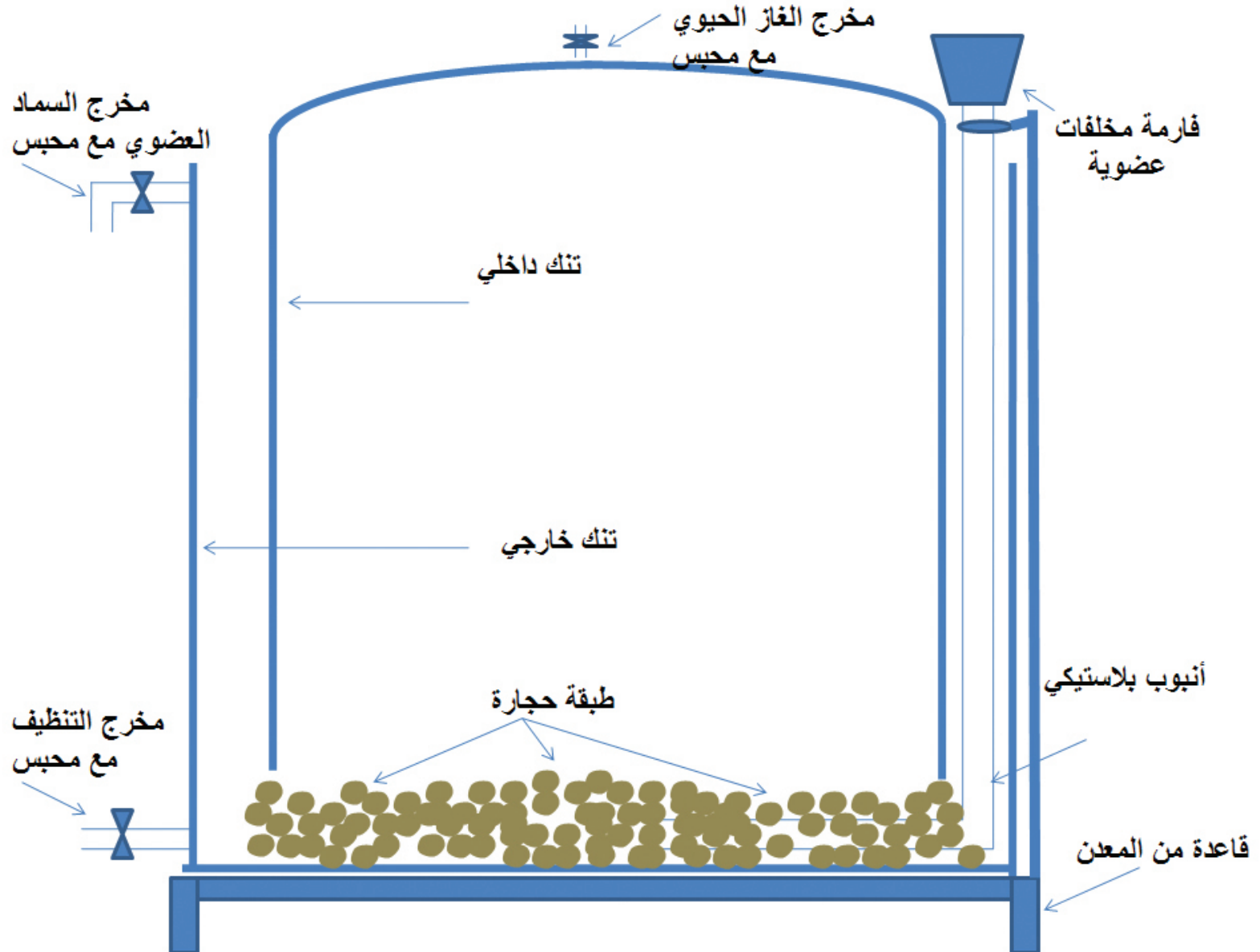


وحدات إنتاج الغاز الحيوي المنزلية (المعدنية والبلاستيكية) تم تصنيعها بمعهد الدراسات المائية والبيئة



مكونات وحدة الغاز الحيوي المنزلية

1. خزان خارجي
2. خزان داخلي
3. قاعدة الخزان الخارجي
4. مدخل المخلفات العضوية بما يشمل الفارمة
5. تمديدات مخرج الغاز ومخرج السماد العضوي ومخرج التنظيف



اختيار أو تحديد حجم الوحدة

- حجم الوحدة يحدد بحجم الاستخدام اليومي من الغاز
- وعلى سبيل المثال فان احتياج عائلة مكونة من أربعة أفراد من الغاز للطبخ هو بمعدل 0.2 متر مكعب من الغاز للفرد الواحد باليوم أو بإجمالي 0.8 متر مكعب من الغاز يوميا.
- وعليه فان حجم الوحدة بالمتر المكعب يساوي

$$= \text{كمية الغاز المطلوبة} / \text{معدل إنتاج المتر المكعب من الوحدة}$$

$$1.6 = 0.5 / 0.8 =$$

أبعاد مكونات وحدة غاز حيوي منزلية بحجم 1500 لتر

المكون	نوع المادة	الشكل	القطر (سم)	الطول / الارتفاع (سم)
1. خزان خارجي	بلاستيك	اسطوانى	125	128
2. خزان داخلي	بلاستيك	اسطوانى	106	128
3. قاعدة الخزان الخارجى	حديد	مربعة	125	25
4. مدخل المخلفات العضوية	حديد مغلفن	مخروطى	20	25
5. الفارمة	قوة 0,65 - 0,75 حصان والمواصفات الأخرى حسب الشركة الصانعة			
6. حجارة	صوان	حصى	3-5	20
7. تمديدات مخرج الغاز الحيوي مخرج السماد العضوي مخرج التنظيف	نحاس حديد حديد	دائري	2 4 4	8 12 12

خطوات تصنيع وحدة الغاز الحيوي المنزلية

1. شراء المكونات
2. عمل الفتحات اللازمة بالتتك الخارجي والداخلي
3. وضع التتك الخارجي على القاعدة المعدنية
4. وضع حجارة بأرضية التتك الخارجي
5. عمل التمديدات الصحية اللازمة (مخرج الغاز و السماد العضوي وأنبوب إدخال المخلفات مع الفارمة وفتحة التنظيف)
6. وضع التتك الداخلي داخل التتك الخارجي
7. تعبئة نصف التتك الخارجي بالمخلفات العضوية والماء بمعدل 1:1 (المخلفات العضوية تشمل زبل الحيوانات الحديث)
8. البدء بالتعبئة اليومية من المخلفات العضوية (حوالي 10-12 كيلو غرام يوميا) والماء بمعدل 1:1

شراء المكونات



عمل الفتحات اللازمة بالتنك الخارجي والداخلي



وضع التنك الخارجي على القاعدة المعدنية



عمل التمديدات الصحية اللازمة (مخرج الغاز و السماد العضوي وأنبوب إدخال المخلفات مع الفارمة وفتحة التنظيف)



وضع حجارة بأرضية التنك الخارجي



تعبئة نصف التنك الخارجي بالمخلفات العضوية والماء بمعدل ١:١



وضع التنك الداخلي داخل التنك الخارجي



خطوات تشغيل وحدة الغاز الحيوي المنزلية

1. الاستمرار بالتعبئة اليومية من المخلفات العضوية (حوالي 10-12 كيلو غرام يوميا) والماء بمعدل 1:1
2. يبدأ الغاز الحيوي بالتشكل والتجمع بالتك الداخلي من لحظة تعبئة الخزان الأولى
3. يبدأ التك الداخلي بالارتفاع (دليلا على تجمع كميات ملائمة من الغاز الحيوي فيه) بعد أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع من التعبئة الأولى
4. يتم تصريف هذه الكمية من الغاز للهواء الخارجي لعدم نقائها
5. يتم الانتظار حتى يرتفع التك الداخلي مجددا بارتفاع حوالي 20 سم
6. يتم شبك فتحة الغاز مع نقطة الاستخدام (المطبخ أو سخان الماء الساخن أو المدفأة أو غيره) ويبدأ استخدام الغاز
7. عند ارتفاع السائل المزيج بالتك الخارجي فوق فتحة تصريف السماد العضوي، يتم فتح المحبس وإخراج الكمية الزائدة عن مستوى الفتحة وتوزيعها بكميات ملائمة على النباتات المنزلية والحديقة أو الحقل حسب حجم النبتة.

مرحلة الفحص والتشغيل الأولي



« يترك السماد ليتحلل لمدة أسبوعان.
 « قبل استخدام الغاز للمرة الأولى، أفرغ
 الغاز المتكون عبر فتح فتحة الغاز.
 « يتم فحص الغاز بالطريقة اليدوية عبر
 فتح فتحة الغاز وتشغيل الشعلة للتأكد
 من تكون الغاز وفعالية العملية.
 « توضع مخلفات المطبخ اليومية
 ومخلفات الحيوانات ومخلفات الحديقة
 في وحدة الغاز الحيوي.
 « تسجل الكميات المضافة مع الزمن
 من المخلفات لمتابعة فعالية الوحدة.
 « عند إضافة المخلفات إلى الوحدة
 يجب تحريكها وخلطها في داخل الوحدة لضمان كفاءة العملية.

أعطال التشغيل (1): الوحدة تفيض بالمحلول

السبب	طريقة الإصلاح
انسداد أنبوب إخراج السماد	تنظيف وفتح أنبوب الإخراج

أعطال التشغيل (2): انخفاض ضغط الغاز

السبب	طريقة الإصلاح
وجود رغوة في الخزان العلوي	تحريك الخزان العلوي يمينا ويسارا لتفريق الرغوة وتسهيل حركة الخزان

أعطال التشغيل (3): الغاز لا يشتعل

السبب	طريقة الإصلاح
ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغاز	تهوية الغاز والانتظار بعض الوقت حتى ترتفع نسبة الميثان
وجود هواء في أنابيب التمديد	السماح بمرور الغاز فترة في الهواء حتى تظهر رائحته

أعطال التشغيل (4): محلول التغذية لا ينساب إلى داخل الوحدة

السبب	طريقة الإصلاح
انسداد أنبوب إدخال محلول التغذية	فتح الأنابيب بتحريك عود خشب لأسفل وأعلى حتى يتم تكسير الانسداد. الخلط الجيد لمحلول التغذية وإزالة القش يمنع الانسداد.

أعطال التشغيل (5): الوحدة لا تنتج غاز

السبب	طريقة الإصلاح
ارتفاع نسبة المواد الحمضية	وقف تغذية المواد الحمضية والاستمرار في تغذية الروث ويمكن إضافة كربونات الكالسيوم مع الانتظار بعض الوقت.
لم يتم خلط المكونات جيدا	إخلط المكونات جيدا
ارتفاع نسبة المواد السامة	تقليل نسبة تغذية الوحدة بالمواد الضارة ما أمكن
عدم وجود بكتيريا كافية	إضافة روث أبقار أو الانتظار بعض الوقت حتى تتكاثر البكتيريا، وقد يستغرق ذلك ٢-٣ أسابيع
انخفاض درجة الحرارة	الانتظار حتى تتكاثر البكتيريا، حيث أن معدل تكاثرها ينخفض بانخفاض درجة الحرارة
تسريب في مكان ما من الوحدة	البحث عن مكان التسريب وإصلاحه، من الممكن استخدام محلول من الصابون والماء ووضعه على الأنابيب لتحديد التسريب، سيتكون مكان التسريب فقاعات من الصابون

أعطال الموقد (1): اللهب متقطع

السبب	طريقة الإصلاح
فتحات الاشتعال غير ملائمة	تنظيف الفتحات جيدا وزيادة قطرها إن لزم
وجود مياه متكثفة في الخط	تزال المياه المتكثفة في أنابيب تمديد الغاز

أعطال الموقد (2): صغر الشعلة

السبب	طريقة الإصلاح
انسداد جزئي لفتحة الغاز	تنظيف فتحة الغاز من الرواسب.

الصيانة الدورية لوحدة الغاز الحيوي

- إن خزان الغاز هو أهم جزء معرض للتلف لذلك يجب صيانة الخزان مرة كل سنة، بترك الخزان يطفو إلى أقصى ارتفاع فوق المخمر، وذلك بوقف استخدام الغاز، ثم يتم إزالة المواد العضوية العالقة عليه.
- ترميم الأطراف البارزة إن وجد بها عيب.
- يتجمع أحياناً في الأنبوب الواصل بين المخمر وخط الغاز مياه تعوق جريان الغاز فيجب تحريكه وذلك برفعه إلى الأعلى حتى تتم تصفيته، وبشكل عام يجب الكشف على كامل التوصيلات إن وجدت وتبديلها إذا لزم الأمر.
- التأكد من مصافي المياه خصوصاً في فصل الصيف.
- التأكد من سلامة مواقد الغاز وفتحة خروج الغاز.

ملاحظات

التاريخ

[illegible]