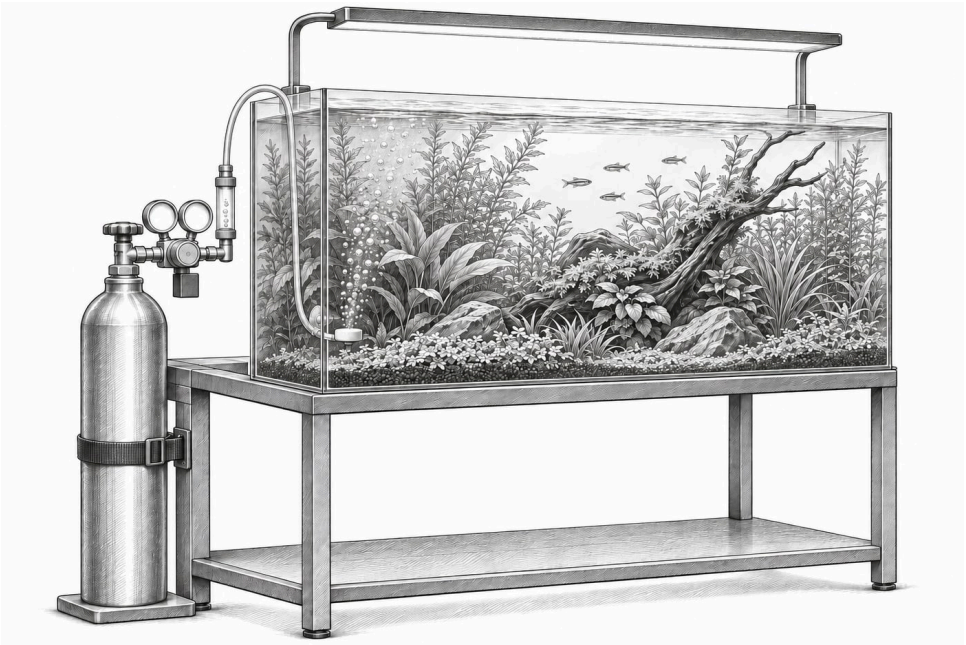
أدلة أكواهافن للعناية بالأحواض

ثاني أكسيد الكربون

من اختيار القطعة إلى الضبط المتزن



افهم النظام، ركّبه بتوافق، وتابع النبات وسكان الحوض بثقة.

ابدأ هنا

خريطة الدليل

لأحواض المياه العذبة المزروعة. اضغط عنوانًا للانتقال، وارجع إلى الفهرس من أسفل الصفحة.

١ · افهم القطع

٣	هل يحتاج حوضك إلى الغاز؟
٤	اختر نوع النظام
٥	من الأسطوانة إلى الماء
٦	افهم المنظّم والعدادين
٧	ثلاث قطع بوظائف مختلفة
٨	مكان الأسطوانة والتعامل معها
٩	التوافق قبل التركيب
١٠	الخرطوم ومنع رجوع الماء

٢ · ركّب واضبط

١١	الناشر داخل الحوض
١٢	الناشر الخارجي والمفاعل
١٣	اقرأ المؤشر دون استعجال
١٤	الحموضة والعسر والمتحكم
١٥	الضوء والغاز: جدول واحد
١٦	التشغيل الأول خطوة بخطوة
١٧	اضبط التدفق بالتدرّج
١٨	وزّع الغاز مع حركة الماء

٣ · شخّص واعتنِ

١٩	إذا ضاق تنفّس السكان
٢٠	حدد موضع التسريب
٢١	لا توجد فقاعات: من أين تبدأ؟
٢٢	تدفق يتغير أو اندفاعة مفاجئة
٢٣	ماء يرجع داخل الخرطوم
٢٤	نظافة الناشر والقطع الزجاجية
٢٥	الصيانة والتعبئة والتوقف
٢٦	الأنظمة الحيوية والمولدات

٤ · اختر وتابع

٢٧	الأقراص والسائل وأقراص الجذور
٢٨	توازن النبات والمتابعة
٢٩	اختر القطعة التي تحتاجها
٣٠	أدلة تكمل الصورة
٣١	سجل الضبط والمتابعة
٣٢	قائمة التشغيل المطمئن

> **تعليمات طرازك تحدد التفاصيل،** الرسومات توضيحية. تختلف الوصلات وضغوط التشغيل وطرق الفك؛ لا تستخدم هذا الدليل بدل نشرة القطعة أو لإصلاح وعاء مضغوط.

هل يحتاج حوضك إلى الغاز؟

تستخدم النباتات الكربون في البناء الضوئي. لكن تركيب أسطوانة ليس شرطًا لكل حوض فيه نباتات حية.

حوض بسيط منخفض المتطلبات

قد تنمو نباتات مناسبة مثل الأنوبياس والجافا فيرن في تجهيز معتدل دون حقن غاز. توقع نموًا أبطأ، واختر الضوء والنباتات بما يلائم هذا الأسلوب.

حوض مزروع أكثر تطلبًا

يمكن للحقن المنضبط أن يدعم النمو عندما تكون الإضاءة والتغذية وبقية الظروف مناسبة. لا تعالج به وحده تربة غير مناسبة أو جذورًا متضررة أو نقص عناصر.

ثاني أكسيد الكربون

مصدر كربون للنبات

مضخة الهواء

تدعم تبادل الغازات

الفقاعات ليست متشابهة في الوظيفة

مضخة الهواء لا تقوم مقام نظام الغاز، ونظام الغاز لا يغني عن الأكسجين والترشيح. حافظ على حركة سطح مناسبة، خاصة في الليل والحرارة العالية.

ابدأ بالهدف، حدد أنواع النبات وحجم الماء والضوء والوقت الذي تستطيع تخصيصه للمتابعة قبل اختيار النظام.

اختر نوع النظام

اختر نظامًا تستطيع تشغيله ومراقبته، وتأكد من توفر القطع المتوافقة وخدمة التعبئة عند الحاجة.

النظام	متى يفيد؟	ما الذي تراجعه؟
أسطوانة قابلة للتعبئة	حقن قابل للضبط في تجهيز مناسب.	منظم مطابق، صمام دقيق، تعبئة لدى جهة مؤهلة.
خرطوشة أحادية الاستخدام	تجهيز مدمج لبعض الأحواض.	نوع الوصلة وتكلفة الاستبدال؛ لا تُعَد تعبئتها.
نظام حيوي جاهز	توليد الغاز بالتخمر في عبوة مصممة له.	يتغير الإنتاج مع العمر والحرارة؛ لا تسد المخرج.
مولّد تجاري مخصص	نظام له وعاء ووسائل ضبط بحسب تصميمه.	التزم بمكوناته ومقاديره وحدود ضغطه الأصلية.
أقراص مع جهازها	خيار لبعض الأنظمة الصغيرة المحددة.	طريقة التقديم والجرعة ونوع المفاعل في النشرة.

قارن التجهيز كاملًا

قد تباع الأسطوانة أو الناشر أو المنظّم منفصلة. راجع محتويات العبوة؛ كلمة «نظام» لا تضمن وجود كل ما تحتاج إليه.

لا تصنع وعاء ضغط مرتجلًا. استخدم تجهيزًا مصممًا للغاز، ولا تنقل وصفة أو صمامًا إلى عبوة لا تتحمل الضغط.

من الأسطوانة إلى الماء

هذا مثال لنظام مضغوط يضم عدّادًا ذا مانع رجوع مدمج عند مدخله. قد تكون بعض الوظائف داخل قطعة واحدة.

أسطوانة مثبتة عموديًا	مصدر الغاز المضغوط
↓	
منظّم الضغط	يخفض الضغط إلى مجال مناسب
↓	
صمام كهربائي + صمام دقيق	توقيت التشغيل وضبط التدفق
↓	
عدّاد مع مانع رجوع عند مدخله	في التجهيز الذي يدمجهما معًا
↓	
خرطوم غاز ثم ناشر	يدخل الغاز إلى ماء الحوض

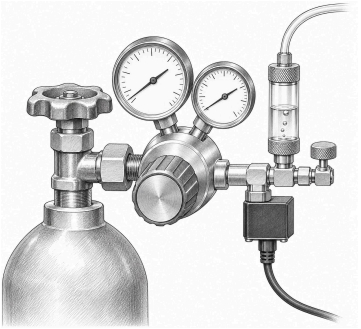
اقرأ المسار قبل وصل الخرطوم

يجب أن تمنع الحماية وصول الماء إلى المنظّم والصمام الكهربائي، بما فيه ماء العدّاد. في القطع المنفصلة اتبع ترتيب المصنع ومواضع الدخول والخروج.

الماء له مسار آخر، الناشر الداخلي يتصل بخرطوم غاز. أما الناشر الخطي فيتصل أيضًا بخرطوم ماء الفلتر، كما في الناشر الخارجي.

افهم المنظّم والعدادين

المنظّم يخفض ضغط الأسطوانة. انظر إلى وظيفة كل عدّاد، ولا تعتمد على موضعه يمينًا أو يسارًا.



التوزيع وشكل المقابض يختلفان بين الطرز.

عداد ضغط الأسطوانة

يبقى الضغط متقاربًا خلال جزء كبير من عمر الشحنة ما دام فيها غاز مسال، ويتأثر بالحرارة. لذلك ليس مؤشر نسبة امتلاء دقيقًا.

عداد ضغط التشغيل

يبيّن الضغط بعد الخفض. اختر المجال المسموح للمنظّم والناشر معًا؛ ليس كل ناشر بحاجة إلى الضغط نفسه.

عدادان لا يعنيان مرحلتين

عدد العدادات يختلف عن عدد مراحل تنظيم الضغط. المنظم ذو المرحلتين مصمم لتحسين ثبات الخرج عند تغير ضغط المصدر؛ تحقق من المواصفة نفسها.

> **ضغط التشغيل ليس تركيز الغاز في الماء.** ولا تضبط كمية الحقن من المقبض الكبير وحده؛ راجع وظيفة الصمام الدقيق.

ثلاث قطع بوظائف مختلفة

قد تجتمع هذه الأجزاء على المنظّم، لكنها لا تقوم بالعمل نفسه.

الصمام الدقيق

يضبط مرور الغاز بزيادات صغيرة. حرّكه قليلًا وانتظر استقرار التدفق حسب نشرة الجهاز؛ فتحه كثيرًا يجعل الضبط والمراقبة أصعب.

الصمام الكهربائي

يفتح أو يغلق الغاز عند التحكم به، غالبًا بواسطة مؤقت في الأنظمة المناسبة. هو ليس منظم ضغط ولا بديلًا عن صمام الأسطوانة الرئيسي.

عدّاد الفقاعات

يساعدك على تسجيل تدفق نسبي وملاحظة تغيره في التجهيز نفسه. عبئه بالسائل والقدر المحددين، وثبته بالاتجاه الصحيح.

عدد الفقاعات
مرجع للمقارنة في جهازك

الغاز الذائب
يتأثر بالتوزيع والتبادل

لا تنقل رقم شخص آخر

حجم الفقاعة والعدّاد والناشر وحجم الماء وحركة السطح تختلف. رقم فقاعات واحد لا يساوي جرعة ثابتة لكل الأحواض.

الماء أم الزيت؟ اتبع نشرة العدّاد؛ بعض الشركات تطلب الماء وتحذر من الزيت المعدني لأنه قد يلوث الناشر.

مكان الأسطوانة والتعامل معها

ثبّت الأسطوانة عموديًا حتى لا تسقط، في مكان جاف جيد التهوية، بعيد عن الشمس والحرارة والعبث.

١ **اختر موضعًا يمكن الوصول إليه.** اترك الصمام والعدادات ظاهرين، ولا تضع الأسطوانة حيث تُصدم عند فتح الخزانة أو تحريك أدوات الصيانة.

٢ **احمِ الصمام والمنظّم.** لا تحمل الأسطوانة من المنظّم أو الخرطوم، ولا تمدها أفقيًا أثناء التشغيل. استخدم وسائل الحمل والحماية المخصصة عند النقل.

٣ **افحص الحالة والتوافق.** راجع بيانات الأسطوانة وحالتها ومتطلبات الفحص والتعبئة لدى الجهة المؤهلة. لا تستخدم وعاءً تالفًا أو مجهول المواصفات.

٤ **تعامل مع التسرب الكبير بجدية.** الغاز بلا لون وقد يتراكم في مكان سيئ التهوية. ابتعد عن المكان المغلق عند الاشتباه بتسرب كبير واطلب المساعدة؛ لا تنقل أسطوانة تتسرب لتجربتها.

لا تفك وصلة وهي مضغوطة، ولا تحاول إصلاح صمام الأسطوانة أو تسخينها. أغلق المصدر إن أمكن بأمان، واتبع تفريغ ضغط الدائرة كما يحدد المصنع قبل أي فك.

التوافق قبل التركيب

أكثر أخطاء التركيب تبدأ من وصلة تبدو مناسبة لكنها ليست بالمقاس أو نظام الإحكام الصحيح.

- ☐ وصلة الأسطوانة تطابق المنظّم في نوع السن والمقاس، وليس القطر الظاهر فقط.
- ☐ حلقة الإحكام أو الجلدة الصحيحة موجودة وسليمة بحسب تصميم الوصلة.
- ☐ المنظّم والخرطوم والمانع والناشر مناسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون ولضغط التشغيل.
- ☐ الصمام الكهربائي ومحوّله يطابقان الكهرباء المحددة، والوصلات بعيدة عن الماء.
- ☐ مقاس الناشر الخطي يطابق خرطوم ماء الفلتر إن كان مستخدمًا.
- ☐ لدي نشرة كل قطعة وأعرف ما يتطلب شدًا يدويًا وما يتطلب أداة.

لا تعالج عدم التوافق بالقوة

لا تستخدم محولًا مجهولًا أو شريط إحكام تلقائيًا؛ بعض الوصلات تُحكم بجلدة لا بالسن. زيادة الشد قد تتلف الختم أو الزجاج.

قبل شراء قطعة بديلة، صوّر ملصق الطراز والوصلة، وسجل مقاس الخرطوم والضغط المطلوب. أسماء القطع وحدها لا تكفي.

الخرطوم ومنع رجوع الماء

مانع الرجوع يسمح للغاز باتجاه الحوض ويمنع الماء من العودة في الاتجاه المعاكس، إذا كان مناسبًا وسليمًا ومركبًا صحيحًا.



مثال لاتجاه السهم على صمام مستقل؛ اتبع علامات الدخول والخروج على قطعتك.

اختر خرطومًا مناسبًا للغاز

خرطوم الهواء العادي قد لا يناسب الضغط أو يقلل فقد الغاز كما يفعل الخرطوم المخصص. طابق القطر وثبّت الوصلات دون ثني حاد أو شد على الزجاج.

احمِ جهة الأجهزة

راجع هل العدّاد أو الناشر يضم مانعًا أصلًا وأين يقع. لا تضع مانعين متتاليين تلقائيًا؛ بعض الأنظمة لا تتغلب بسهولة على مقاومتهما.

افحصه دوريًا

توقف الغاز يكشف أحيانًا رجوع الماء. إذا تجاوز الماء المانع نحو الأجهزة، أوقف النظام وراجع اتجاهه وحالته قبل إعادة التشغيل.

قبل فصل أي خرطوم، أغلق الغاز وفرّغ ضغط الدائرة بالطريقة المحددة. لا تختبر الصمام بفمك، ولا تسحب الخرطوم بعنف من ساق زجاجية.

الناشر داخل الحوض

يمر الغاز عبر سطح مسامي ليخرج بفقاعات صغيرة. وظيفة الناشر توزيع الغاز، وليس إنتاجه من تلقاء نفسه.

الحجم والضغط المناسبان

طابق الناشر مع حجم الحوض ونظام الإمداد وضغطه. بعض الأنواع تحتاج ضغطًا أعلى من غيرها؛ ضعف الفقاعات لا يبرر تجاوز حدود القطع.

التهيئة قبل التشغيل

قد يحتاج القرص الخزفي إلى نقع مسبق؛ توصي طرز معينة بنحو أربع وعشرين ساعة. اتبع نشرة طرازك بدل الحكم عليه وهو جاف.

المكان داخل الحوض

ثبته منخفضًا في منطقة يصلها تيار لطيف يوزع الفقاعات على مساحة أوسع، بعيدًا عن موضع يسحبها مباشرة إلى مدخل الفلتر.

راقب مصدر الفقاعات

خروج غاز من وصلة أو كسر ليس عملًا طبيعيًا للقرص. الفقاعات الخشنة قد ترتبط بالتهيئة أو الاتساخ أو حالة القرص؛ راجع قبل زيادة الحقن.

اثنان في واحد وثلاثة في واحد، لا تعني الوظائف نفسها في كل منتج. تحقق من وجود العدّاد ومانع الرجوع فعلًا، ولا تحكم من الشكل.

الناشر الخارجي والمفاعل

الناشر الخطي يوضع خارج الحوض على مسار ماء مناسب، بينما المفاعل يساعد على إذابة الغاز داخل حجرة أو مسار مخصص.

التصميم	كيف يعمل؟	ما الذي تنتبه له؟
ناشر خطي	يدخل الغاز إلى الماء المار في الخرطوم عبر جزء مسامي.	مقاس الخرطوم، اتجاه الماء والغاز، والضغط المسموح.
مفاعل خارجي	يمزج الغاز والماء داخل حجرة قبل رجوع الماء.	التدفق المطلوب ووضع التثبيت وإمكانية تجمع الغاز.
سلم أو حجرة داخلية	يطيل ملامسة الفقاعات للماء داخل الحوض.	اتجاه التركيب ونظافة المسار وعدم انسداد الخروج.

اتبع موضع التركيب المحدد

كثير من النواشر الخطية تركب على خط رجوع الفلتر إلى الحوض. لا تنقلها إلى السحب أو تضخ الغاز داخل مضخة غير مصممة لذلك.

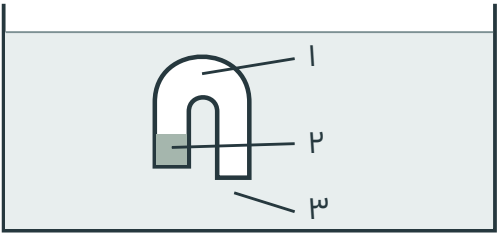
راقب خط الماء أيضًا

بعد التركيب افحص وصلات الخرطوم والبلل والتدفق. توقف الفلتر يعني توقف توزيع الماء؛ لا تترك الغاز يواصل التجمع أثناء صيانته.

عند فك الناشر الخارجي، أوقف الغاز والكهرباء واتبع عزل وتصريف خط الماء وتفريغ ضغط الغاز كما تحدد نشرات الأجهزة.

اقرأ المؤشر دون استعجال

المؤشر المستمر يغيّر اللون بعد انتقال الغاز عبر جيب هوائي إلى محلول مخصص. لا يعطي قراءة لحظية.



١ جيب هوائي
٢ محلول المؤشر
٣ فتحة نحو ماء الحوض

حافظ على الجيب الهوائي

عبئه بالكمية المحددة وركبه بالاتجاه الصحيح. لا تدع ماء الحوض يختلط بالمحلول؛ المحلول الجاهز للاستعمال لا يُخفف بماء الحوض إلا إذا نصت نشرته على ذلك.

اقرأ بطاقة المحلول نفسه

الأزرق والأخضر والأصفر شائعة للدلالة على مستويات مختلفة، لكن المعايرة والتركيز المستهدف يعتمدان على المنتج. اللون الأخضر ليس ضمان أمان لكل السكان.

انتظر واستعمل قرائن أخرى

قد يتأخر ظهور التغير ساعتين إلى ثلاث ساعات في بعض المؤشرات. ضعه في موضع يمثل الماء بعيدًا عن سحابة فقاعات الناشر، وراقب السكان دائمًا.

إذا تلوث المحلول أو تقادم، بدله بحسب النشرة. لا ترفع الغاز مرارًا وأنت تنتظر اللون؛ راجع علامات الضيق فور ظهورها.

الحموضة والعسر والمتحكم

إذابة الغاز تؤثر في حموضة الماء، لكن تغير الحموضة لا ينتج من الغاز وحده.

pH
مؤشر الحموضة

KH
جزء مهم من مقاومة التغير

لماذا قد تضللنا الجداول؟

جداول تقدير الغاز من الحموضة والعسر الكربوناتي تفترض ظروفًا كيميائية معينة. الترب النشطة والأحماض العضوية ومحاليل التعديل قد تجعل التقدير غير ممثل للغاز الحقيقي.

قارن في ظروف ثابتة

سجل وقت القياس بالنسبة للإضاءة والحقن، وحالة التهوية ومصدر الماء. لا تنقل قراءة حوض آخر كهدف دون معرفة السكان والماء والتجهيز.

المتحكم يحتاج عناية

المتحكم بالحموضة يفتح الغاز أو يغلقه وفق القراءة والإعداد. يلزم حساس ملائم ومعايرة ومحاليل وحفظ وصيانة بحسب النشرة؛ خطأ القياس قد يسبب تحكمًا خاطئًا.

لا تطارد رقمًا بتعديلين متعاكسين

رفع الغاز لخفض الحموضة ثم إضافة مادة لرفعها يصعب فهمه وقد يزعزع الاستقرار. افصل هدف تغذية النبات عن تغيير خواص الماء للسكان.

> **لا تعتمد على انخفاض الحموضة وحده،** اجمع بين قياسات صحيحة ومؤشر صالح ومتابعة السكان والنظام، ولا تستخدم المتحكم بدل الفحص.

الضوء والغاز: جدول واحد

في النظام المضغوط المزود بصمام كهربائي مناسب، اربط التشغيل بفترة استفادة النبات من الضوء.

ابدأ ببرنامج واضح

سجل وقت الإضاءة ووقت فتح الغاز وإغلاقه. قد يتطلب وصول الغاز وتوزيعه بدءًا أبكر في بعض التجهيزات؛ اضبط ذلك بالملاحظة، لا بقاعدة ساعات ثابتة للجميع.

لا تضخ طوال الليل تلقائيًا

تتغير حاجة النبات في الظلام ويستمر تنفس السكان. اضبط إيقاف الحقن الليلي في النظام المناسب، مع بقاء الفلتر وتبادل الغازات.

اختبر التنفيذ لا الشاشة فقط

راقب أن الصمام يفتح ويغلق فعليًا، وأن الفقاعات تتوقف بعد تفريغ ما بقي في الخط. افحص البرنامج بعد انقطاع الكهرباء أو تعديل المؤقت.

أثناء تغيير الماء أو صيانة الفلتر

أوقف الحقن قبل تعطيل الدوران أو كشف الناشر، وأعده بعد استقرار الماء وتشغيل الأجهزة. لا تجعل المؤقت يعيد تشغيله وأنت ما زلت تعمل.

هذا الجدول لا يُنسخ للنظام الحيوي، قد يواصل إنتاج الغاز وهو مفصول عن الكهرباء. لا تسد مخرجه بصمام كهربائي إلا إذا كان التصميم يسمح بذلك؛ راجع أنواع التوليد.

التشغيل الأول خطوة بخطوة

اختر وقتًا تكون فيه حاضرًا للمراقبة. لا تجعل أول تشغيل قبل النوم أو السفر.

١ **راجع التركيب قبل الضغط.** ثبت الأسطوانة، وطابق الوصلات والأختام والخرطوم واتجاه المانع، وجهّز الناشر والمؤشر حسب نشرتهما.

٢ **ابدأ وفق نشرة المنظّم.** تختلف أوضاع المقابض قبل فتح الأسطوانة وتسلسل التشغيل بين الطرز. اضبط ضغطًا مسموحًا للقطع، ولا تنقل قيمة من نظام آخر.

٣ **افحص إحكام الدائرة.** نفذ فحص التسرب المناسب على الوصلات الخارجية. أبق الأجزاء الكهربائية جافة، ولا تفك اتصالًا تحت الضغط.

٤ **ابدأ بتدفق منخفض موصى به.** استعمل الصمام الدقيق وسجل العدّاد. انتظر استقرار النظام، وتأكد من خروج الغاز من الناشر ووصول حركة الماء حوله.

٥ **تابع خلال فترة الإضاءة.** راقب السكان والمؤشر والتدفق، واختبر الإيقاف. استكمل الضبط على مراحل بدل ملاحقة اللون في دقائق.

إذا لم يخرج الغاز، لا ترفع الضغط وتفتح كل الصمامات دفعة واحدة. اتبع مسار التشخيص لمعرفة أين توقف.

اضبط التدفق بالتدرّج

الضبط الجيد تدرّج قابل للمقارنة. لا توجد سرعة فقاعات موحدة لكل حجم أو لكل نبات.

١ **سجّل خط البداية.** نوع العدّاد والناشر وضغط التشغيل المسموح والوقت وسلوك السكان ولون المؤشر. العدد مرجع داخل نظامك فقط.

٢ **ثبّت باقي الظروف.** حافظ على برنامج الضوء وحركة الماء، ولا تغيّر السماد والإضاءة والغاز معًا دون سبب واضح.

٣ **غيّر قليلًا عند الحاجة.** استخدم الصمام الدقيق بعد استقرار التدفق وفق النشرة. لا تفسر تأخر المؤشر على أنه طلب لزيادة متتالية.

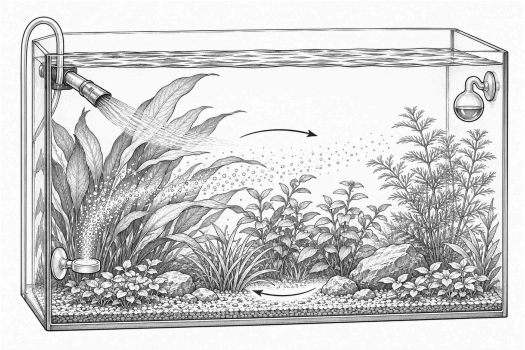
٤ **قارن في الوقت نفسه.** تابع خلال اليوم وبعد كل تغيير، وقارن النمو الجديد على مدى أيام وأسابيع. الزيادة ليست حلًا تلقائيًا لبطء النمو.

٥ **توقف عند علامة ضيق.** الأسماك والروبيان ليست أدوات اختبار للحد الأعلى. لا ترفع الغاز حتى يظهر اللهاث ثم تتراجع.

الهدف انتظام يناسب الحوض، لا أعلى تركيز أو أكبر عدد فقاعات. إذا كان الحوض لا يحتاج حقنًا قويًا، عدّل الضوء والنباتات لتناسبه.

وزّع الغاز مع حركة الماء

الغاز لا يفيد بالقدر نفسه إذا بقي في زاوية واحدة. راقب مسار الماء حول النبات والأرضية.



مثال للتوزيع؛ عدّل مواضع المخرج والناشر بحسب تصميم حوضك.

وزّع دون إجهاد السكان

وجّه تيارًا مناسبًا يمر بالمناطق المزروعة. وجود سحابة كثيفة في زاوية ومناطق ساكنة يدعو لفحص التوزيع قبل زيادة كمية الحقن.

لا تحبس السطح

تموّج مناسب يدعم تبادل الغازات. تقليل الأكسجين للاحتفاظ بالمزيد من الغاز صفقة ضارة؛ راجع التدفق والتهوية عند الحرارة أو كثافة السكان.

راقب ما تغير بعد الصيانة

تنظيف الفلتر أو التقليم أو تحريك المخرج يغيّر التوزيع. أعد تقييمه دون افتراض أن إعداد الغاز القديم مناسب دائمًا.

الفقاعات على الأوراق وحدها لا تكفي، قد تظهر فقاعات بعد تغيير الماء أيضًا. احكم على النمو الجديد وصحة السكان واستقرار الروتين.

إذا ضاق تنفّس السكان

اللهاث أو التجمع عند السطح أو الخمول المفاجئ قد يرتبط بزيادة الغاز أو نقص الأكسجين أو مشكلة ماء أخرى.

١ **أوقف إضافة الغاز فورًا.** أغلق المصدر بطريقة آمنة، ولا تنتظر تغير لون المؤشر أو اكتمال وقت المؤقت.

٢ **عزّز تبادل الغازات.** شغّل تهوية مناسبة ووجّه مخرج الفلتر لتحريك السطح، مع التأكد أن الفلتر يعمل وأن تدفقه مستمر.

٣ **افحص الحرارة والماء.** راجع الأمونيا والنيتريت وبقية القراءات ذات الصلة. نفذ تغيير ماء مناسبًا عند الحاجة بماء معالج ومتقارب الحرارة، مع تجنب صدمة كبيرة.

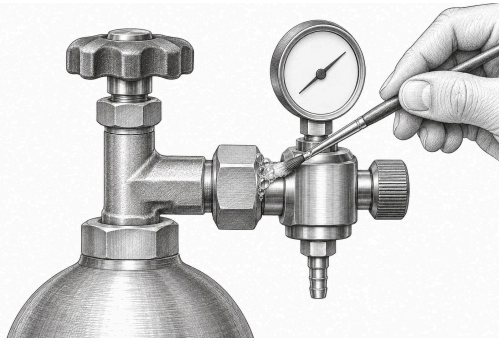
٤ **تابع حتى يستقر السلوك.** اطلب مساعدة مختصة إذا استمر الضيق أو ظهرت إصابات. لا تضف دواءً عشوائيًا ولا مادة لرفع الحموضة لإخفاء الأثر.

٥ **ابحث عن السبب قبل العودة.** افحص الصمام والمؤقت والتدفق والمانع والمنظّم والتغييرات الأخيرة. أعد التشغيل بحذر ومراقبة بعد معالجة السبب.

اللون الأخضر لا يلغي الطوارئ. المؤشر متأخر وقد يكون غير صالح أو لا يمثل كل مناطق الحوض. سلوك السكان يستدعي التصرف مباشرة.

حدد موضع التسريب

نفاد الأسطوانة بسرعة أو هسيس غير معتاد يستدعيان الفحص. لا تبحث عن التسريب بلهب أو بتفكيك الوصلات أثناء الضغط.



فقاعات تكبر على الوصلة تشير إلى خروج غاز؛ الرسم مثال لموضع فحص خارجي.

افحص الدائرة من الخارج

استخدم سائل كشف متوافقًا مع تعليمات الجهاز على الوصلات المسموح فحصها، وراقب نمو الفقاعات. لا تدخله في المنافذ ولا تبلل الصمام الكهربائي أو المحول.

اعزل قبل التصحيح

إذا أمكن بأمان أغلق الأسطوانة، ثم فرّغ ضغط الدائرة وفق النشرة قبل إعادة تركيب الوصلة أو استبدال ختم مطابق. لا تعالج التسرب بمزيد من القوة وحدها.

متى تتوقف عن المحاولة؟

تسرب من صمام الأسطوانة أو جسم المنظّم، أو تلف ظاهر، يحتاج جهة مؤهلة. لا تفتح المنظّم ولا تعبث بوسائل الأمان.

إذا كان التسرب كبيرًا في مكان مغلق، ابتعد وامنع الدخول واطلب المساعدة. لا تدخل مكانًا مشتبهًا بتراكم الغاز لمحاولة الإصلاح.

لا توجد فقاعات: من أين تبدأ؟

ابدأ بالملاحظة الخارجية. عند الحاجة لفصل قطعة، أغلق المصدر وفرّغ الضغط بالطريقة المحددة أولًا.

ما تراه	افحص	تصرف مناسب
لا فقاعات في العدّاد	المصدر، ضغط الخرج، طاقة الصمام والمؤقت، الصمام الدقيق.	راجع التسلسل والإعدادات حسب النشرة؛ لا تفتح كل شيء لأقصاه.
فقاعات في العدّاد فقط	وقت بناء الضغط، ثني الخرطوم، اتجاه المانع، تسرب.	صحح المسار بعد العزل؛ تأكد من توافق ضغط الناشر.
الناشر جديد ولا يعمل جيدًا	النقع المطلوب ونوع الناشر وحدود الضغط.	أكمل التهيئة بدل زيادة الضغط عشوائيًا.
كان يعمل ثم ضعف	اتساخ القرص أو فقد الغاز أو تغيير في الخرج.	افحص التسرب ونظف بالطريقة المسموحة.
المؤشر لم يتغير	صلاحية المحلول والجيب الهوائي والتأخر والتوزيع.	لا تعتبر اللون وحده إثباتًا لانسداد النظام.

صوت الصمام لا يثبت سلامة المسار كله. وقد يتأخر خروج الفقاعات بعد بدء التشغيل. إذا بقي العطل بعد الفحوص المسموحة، أوقف النظام وراجع الطراز مع المورد.

تدفق يتغير أو اندفاعة مفاجئة

التغير قد يأتي من الضغط أو الحرارة أو صمام الضبط أو تراكم الغاز في الخط. راقب التوقيت قبل تعديل أي شيء.

اندفاعة عند بدء المؤقت

قد يخرج أولًا غاز تراكم في جزء مضغوط من الخط قبل الصمام. راجع ترتيب القطع وطول هذا الجزء وضغط التشغيل ضمن حدود المصنع؛ لا تغيّر تصميم المنظّم داخليًا.

تغيّر مع اقتراب نفاد الأسطوانة

قد يتغير خرج بعض المنظمات مع هبوط ضغط المصدر. راقب التدفق، واستبدل أو أعد تعبئة الأسطوانة لدى الجهة المؤهلة. التنظيم على مرحلتين يساعد على الثبات لكنه لا يلغي الفحص.

تغير بمرور اليوم

راجع الحرارة ومكان الأسطوانة والمؤقت وحالة الصمام والناشر والتسرب. لا تعرّض الأسطوانة للشمس، ولا تعدل الصمام الدقيق كل بضع دقائق.

الفقاعات مستمرة بعد الإغلاق

قد تكون كمية محدودة بقيت في الخط. استمرار التدفق دون تناقص يستدعي التأكد من الصمام ومصدر الغاز؛ أغلق الأسطوانة إذا كان الحقن غير متحكم به.

تدفق مرتفع مفاجئ مع ضيق السكان، انتقل مباشرة إلى إيقاف الغاز وزيادة التهوية، ثم شخّص الجهاز بعد استقرار الحوض.

ماء يرجع داخل الخرطوم

عندما يتوقف ضغط الغاز قد يتحرك الماء داخل الخرطوم. موقع الماء بالنسبة لمانع الرجوع هو النقطة المهمة.

ماء بين الحوض والمانع

قد يحدث في بعض التجهيزات دون أن يصل إلى الأجهزة. راقب أن المانع يوقفه، وتحقق من موضعه وطريقة التشغيل المحددة للنظام.

ماء تجاوز المانع نحو المنظّم

أوقف الغاز والكهرباء من نقطة جافة وآمنة. راجع اتجاه المانع وتلفه وتوافقه، ولا تدفع الماء داخل الصمام بزيادة الضغط.

ماء في عدّاد الفقاعات

هذا طبيعي إذا كان العدّاد مصممًا للتعبئة. أما ارتفاع المستوى أو اندفاع الماء إلى جهة غير متوقعة فقد يدل على اتجاه خاطئ أو خلل في الحماية أو التعبئة.

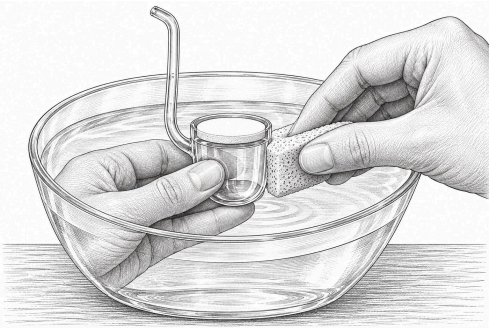
إذا وصل البلل إلى الكهرباء

لا تلمس قابسًا مبتلًا. افصل التغذية من قاطع آمن وراجع مختصًا قبل تشغيل القطعة. التجفيف الظاهري لا يثبت سلامة جهاز دخل إليه الماء.

بعد استبدال المانع، أعد فحص المسار وإيقاف الغاز تحت المراقبة. لا تترك الجهاز يعمل اعتمادًا على أن المشكلة اختفت لحظيًا.

نظافة الناشر والقطع الزجاجية

تغيّر الفقاعات أو ضعف الأداء قد يكون من اتساخ الناشر. نظّفه خارج الحوض بالطريقة المناسبة لمادته.



أمسك الجسم العريض، ولا تضغط على الأنبوب الزجاجي الرفيع أو تثقب القرص.

١ **اعزل ثم أخرج القطعة.** أوقف الغاز وفرغ الضغط حسب النشرة. افصل الخرطوم بالطريقة المسموحة دون ليّ الساق الزجاجية.

٢ **نظف الجزء المسموح.** استخدم أداة لينة للسطح الخارجي. لا تفرك القرص المسامي بعنف ولا توسع مسامه بإبرة.

٣ **اتبع منظف الطراز.** إذا أجاز المصنع منظفًا مخصصًا، التزم بالتخفيف والوقت والشطف وإزالة البقايا. لا تخلط الكلور والأحماض أو منظفات مختلفة.

٤ **هيئه واختبره مجددًا.** أعد النقع إن لزم، وافحص الشروخ والوصلات ثم التشغيل والتسرب والتدفق.

لا توجد وصفة نقع واحدة لكل النواشر. الزجاج والخزف والأكريليك والحلقات قد تختلف في تحمل المنظفات.

الصيانة والتعبئة والتوقف

روتين صغير يمنع كثيرًا من الأعطال، ويساعدك على اكتشاف التغير قبل أثره على السكان.

الموعد	ما تراجعه؟
أثناء التشغيل يوميًا	سلوك السكان، انتظام الفقاعات، المؤشر، حركة الماء، وغياب البلل أو الهسيس.
مع الصيانة الدورية	تثبيت الأسطوانة، الخراطيم، مانع الرجوع، نظافة الناشر وصلاحية المحلول.
بعد أي فك أو استبدال	الختم الصحيح، إحكام الوصلات، فحص التسرب، وضبط المؤقت والتدفق.
قبل السفر	استقرار النظام وعدم وجود تعديل جديد؛ تعليمات متابعة واضحة لمن يعتني بالحوض.

عند التعبئة أو الاستبدال

أغلق الأسطوانة وفرّغ ضغط الدائرة وفق النشرة قبل فك المنظّم. توجّه إلى جهة مؤهلة بالأسطوانة المناسبة، ولا تعد تعبئة خرطوشة أحادية الاستخدام.

عند إيقاف النظام مدة طويلة

أغلق المصدر وافصل الكهرباء وجفف وخزن القطع كما تحدد نشراتها. راجع احتياج الإضاءة والنباتات عند الاستغناء عن الحقن.

> **لا تفتح جسم المنظّم أو الصمام الكهربائي.** الأختام الداخلية وأجزاء الضغط تحتاج خدمة مؤهلة وقطعًا مطابقة.

الأنظمة الحيوية والمولدات

النظام الحيوي ينتج الغاز باستمرار عبر التخمر. والمولد التجاري قد ينتجه بتفاعل داخل وعاء مصمم لضغط محدد.

الإنتاج ليس ثابتًا دائمًا

العمر ودرجة الحرارة وحالة المواد تؤثر في النظام الحيوي. لا تقارنه بمنظّم أسطوانة من حيث ثبات التدفق أو الاستجابة الفورية للمؤقت.

لا تسد مخرج نظام يواصل الإنتاج

لا تضف صمام إغلاق أو مؤقتًا كهربائيًا إلى نظام لا تسمح نشرته بذلك. استمرار التوليد خلف مخرج مغلق قد يراكم الضغط.

استخدم الناشر والحماية المتوافقين

بعض النواشر عالية المقاومة لا تناسب مصدرًا منخفض الضغط. استخدم مسار الغاز ومانع الرجوع وحجرة الفصل إن وجدت كما يحدد المصنع.

إذا توقف الغاز

راجع عمر الخليط وحرارة المكان وإحكام الغطاء والوصلات وفق النشرة. لا تسخن العبوة ولا تضف مواد عشوائية لإجبارها على العمل.

للمولدات التجارية، اتبع تعليمات الجهاز ومقاديره وحدود التعبئة فقط. لا تفك غطاء وعاء مضغوط، ولا تستبدل صمام الأمان أو العبوة بقطعة مرتجلة.

الأقراص والسائل وأقراص الجذور

تشابه العبوات أو كلمة «نبات» لا يعني تشابه الوظيفة. اقرأ اسم المنتج وطريقة تقديمه قبل الإضافة.

المنتج	وظيفته	كيف تتعامل معه؟
أقراص سيرا للغاز	تطلق الغاز داخل جهازها المخصص.	تستخدم مع المفاعل المناسب بحسب النشرة؛ ليست أقراصًا لدفن الجذور.
أقراص إستا للغاز	صيغة أقراص مخصصة لإمداد النظام بالكربون.	التزم بطريقة وجرعة العبوة نفسها؛ لا تنقل طريقة سيرا إليها.
منتج كربون سائل	تركيبة سائلة بوظيفة وجرعة يحددهما المصنع.	لا يعادل حقن الغاز تلقائيًا، ولا تُقاس جرعته بلون مؤشر الغاز.
أقراص تغذية الجذور	تمد الجذور بعناصر غذائية داخل الأرضية.	توضع بالعمق والعدد المناسبين؛ ليست مصدر غاز مضغوط.

لا تجمع مصادر دون حساب

التزم بتوافق المنتج مع النبات والروبيان والقواقع، ولا تضاعف الجرعة لملاحقة نمو أسرع أو لمعالجة الطحالب.

حافظ على هوية كل منتج، السماد يوفر عناصر، والغاز يوفر كربونًا، والإضاءة توفر الطاقة. كل واحد يخدم جزءًا من الاحتياج.

توازن النبات والمتابعة

تركيب الغاز لا يلغي التسميد أو الصيانة، ولا يجعل زيادة الضوء خطوة تلقائية.

اقرأ النمو الجديد

راقب الأوراق الجديدة والجذور والكتلة النباتية. ورقة تالفة قد تبقى تالفة بعد تحسن الظروف؛ احكم على الاتجاه عبر الوقت.

إذا ظهرت طحالب

افحص انتظام الحقن والتوزيع والضوء والمغذيات والصيانة. لا ترفع الغاز عشوائيًا باعتباره علاجًا عامًا لكل طحلب.

بعد التقليم أو تغير السكان

إزالة كتلة نباتية كبيرة أو تغير التدفق أو الحرارة يستدعي المراقبة. لا تفترض أن الحوض يظل بحاجة إلى الإعداد نفسه دائمًا.

هل يلزم جهاز أغلى؟

أصلح أولًا التسرب أو ضعف التوزيع أو خلل المؤقت. أضف قطعة عندما تحل حاجة محددة، لا لمجرد وجودها في حوض آخر.

عند طلب مساعدة، أرسل حجم الماء والنباتات والسكان والإضاءة، وطراز المنظّم والناشر، وصورة لمسار الخرطوم، وجدول التشغيل والقراءات.

اختر القطعة التي تحتاجها

هذه أمثلة من مستلزمات القسم. افتح المنتج وتحقق من الطراز والتوافق والمحتويات والتوفر قبل الطلب.

ناشر داخل الحوض

ناشر إستا ميني · ناشر إستا معلّق مع عدّاد. اختر المقاس والضغط الملائمين، وتحقق من وظائف القطعة المدمجة.

وظائف مدمجة

موزع ثلاثة في واحد. راجع العدّاد والمانع والناشر داخل المنتج قبل إضافة أجزاء مكررة.

مؤشر متابعة

مؤشر إستا الدائري · المؤشر المخروطي. تأكد من المحلول المطلوب وطريقة التعبئة والجيب الهوائي.

أقراص للأنظمة المناسبة

أقراص سيرا للغاز · أقراص إستا. طريقة الاستخدام خاصة بكل منتج؛ لا تستبدل نشرة أحدهما بالآخر.

مستلزمات الزراعة

تصفح القسم. الأسمدة وحوامل النبات وأجزاء الغاز تؤدي وظائف مختلفة. حدّد حاجتك أولًا.

هل تحتاج نظامًا كاملًا؟ راجع محتويات العرض مع المتجر. وجود ناشرات ومؤشرات في القسم لا يعني أن الأسطوانة والمنظّم ضمنها.

أدلة تكمل الصورة

اضغط عنوان الدليل لفتحه. هذه الأجزاء تساعدك على فهم ما يحدث حول نظام الغاز.



نباتات حوضك

التربة والزراعة والتسميد والتقليم ومشكلات النمو.



الإضاءة والطحالب

اختيار الضوء وضبط وقته والتعامل مع الطحالب.



افهم مياه حوضك

الاختبارات والحموضة والعسر والعناية بالماء.

النظام الأفضل هو الذي تفهمه، معرفة وظيفة القطع ومتابعة التغير أهم من كثرة الأجهزة أو مطاردة رقم واحد.

سجل الضبط والمتابعة

سجل القراءة ووقتها والقرار الذي اتخذته. قارن في ظروف متشابهة، واكتب وحدة القياس واسم الاختبار.

حجم الماء / النباتات:

المنظّم / نوع المصدر:

الناشر / ضغط التشغيل:

مواعيد الضوء / الغاز:

التاريخ / الوقت	الفقاعات / المؤشر	الماء / السكان	التعديل / النتيجة

آخر فحص تسريب:

تغيير محلول المؤشر:

تنظيف الناشر:

المراجعة التالية:

> **وثّق التغيير في القطعة أيضًا،** استبدال العدّاد أو الناشر يغير معنى المقارنة. لا تعتبر عدد الفقاعات القديم جرعة ثابتة بعد الاستبدال.

قائمة التشغيل المطمئن

راجعها عند التركيب وبعد الصيانة أو تغيير قطعة من النظام.

- ☐ اخترت نظامًا يلائم النبات والضوء وقدرتي على المتابعة.
- ☐ ثبتّ الأسطوانة عموديًا في مكان مناسب وجيد التهوية.
- ☐ طابقت الوصلات والأختام وضغط جميع القطع.
- ☐ فهمت وظيفة المنظّم والصمام الدقيق والصمام الكهربائي.
- ☐ راجعت اتجاه مانع الرجوع وحماية الأجهزة من الماء.
- ☐ هيأت الناشر وضبطت حركة الماء مع بقاء تبادل الغازات.
- ☐ ملأت المؤشر بمحلوله الصحيح وحافظت على الجيب الهوائي.
- ☐ فحصت التسرب واختبرت وقت التشغيل والإيقاف فعليًا.
- ☐ بدأت بتدرج وسجلت الملاحظات دون ملاحقة اللون لحظة بلحظة.
- ☐ أعرف كيف أوقف الغاز وأزيد التهوية عند ضيق السكان.

نبات ينمو، وسكان يتنفسون براحة. الغاز وسيلة تدعم التوازن؛ نجاحه في ثبات العناية وفهم ما يتغير.