نحو صفر مخلفات : ابتكارات وحلول خضراء

أ.د/ محمد نجيب راشد

استاذ الكيمياء البيئية بكلية العلوم –جامعة اسوان
مدير وحدة الدراسات البيئية والتنمية بالجامعة
مدير وحدة التنمية المستدامة والتغيرات المناخية بالجامعة

email: mnrashed@aswu.edu.eg
موبايل – واتس اب: 01097759559

المخلفات البيئية

مخلفات صلبة

- مخلفات صناعية
- زراعية
- منزليه

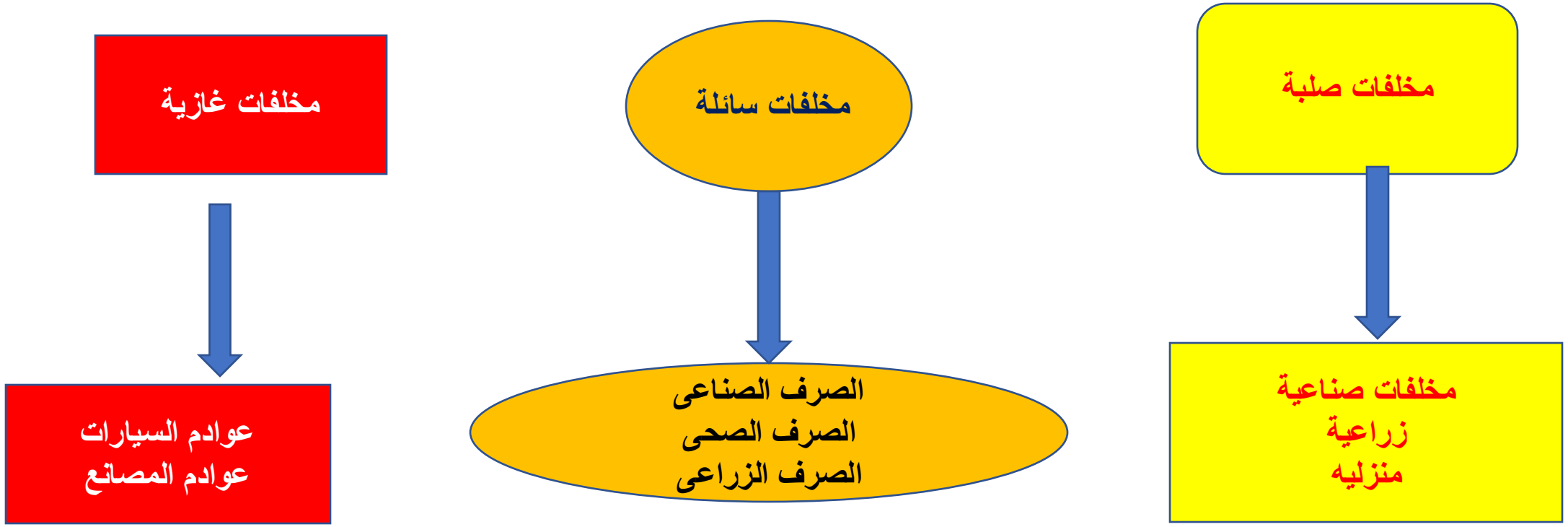
الصرف الصناعى

- الصرف الصحى
- الصرف الزراعى

مخلفات غازية

- عوادم السيارات
- عوادم المصانع
- حرق القمامة الطبيعى وبفعل لالانسان

انواع المخلفات البيئية



تقسيم المخلفات البيئية

- مخلفات خطرة
  - مخلفات المستشفيات والعيادات الطبية مخلفات الوقود
- مخلفات زراعية
  - اوراق وبقايا النباتات الحيوانات والطيور النافقة الصرف الزراعى
- مخلفات صناعية
  - مخلفات المصانع الغازية والسائلة والصلبة
- مخلفات منزلية
  - اوراق بقايا اطعمة مواد تغليف اكياس وفوارغ بلاستيك

ORGANIC
BATTERIES
PLASTIC
LIGHT BULBS
PAPER
NEWS
GLASS
METAL
E - WASTE

نظرة للمخلفات حول العالم

المخلفات فى العالم

- يُنتج العالم سنويًا ما بين 2.1مليار و 2.3مليار طن من النفايات الصلبة البلدية متضمنه المنسوجات والإلكترونيات والبلاستيك والأغذية وغيرها .
- خدمات إدارة النفايات فى يعض الدول وبالذات النامية غير مُجهزة جيدًا للتعامل مع هذا الكم الهائل من النفايات .
- تشير تقديرات البنك الدولي إلى أن توليد النفايات سيزداد من من 2.47 مليار طن في 2020 إلى 4.28 مليار طن في 2050.
- ما لا يقل عن 33% من النفايات اليوم تتم إدارتها بشكل سيء على مستوى العالم.
- عندما تسيء إدارة النفايات، فإن ذلك يؤدي إلى عواقب صحية من خلال تلوث المياه والتربة والهواء مهددا لصحة الإنسان.
- يمكن للنفايات الخطرة أو المعالجة غير الآمنة للنفايات، مثل إلقاء النفايات في الهواء الطلق أو حرقها، أن تلحق الضرر المباشر بعمال النفايات والمجتمعات المجاورة. المجموعات الضعيفة مثل الأطفال معرضة بشكل متزايد لخطر النتائج الصحية السيئة. كما يؤدي عدم جمع النفايات بشكل كافٍ إلى التلوث البيئي والبحري.
- يعتبرالتلوث الناتج من النفايات مكلفا الاقتصاد العالمي مئات المليارات من الدولارات سنويًا، بالاضافة الى تفاقم الأزمة الكوكبية الثلاثية :أزمة تغير المناخ، وأزمة فقدان الطبيعة والأراضي والتنوع البيولوجي، وأزمة التلوث والنفايات .

المخلفات فى مصر

- يبلغ المتولد اليومى للمخلفات الصلبة (القمامة) 47 ألف طن/يوم على مستوى الجمهورية.
- أولت وزارة الدولة لشئون البيئة اهتماما كبيراً بدعم منظومة إدارة المخلفات الصلبة على المستوى الوطنى والمستويات المحلية وذلك من خلال إعداد إستراتيجية قومية لإدارة المخلفات الصلبة عام 2000 تناولت الوضع الحالى ومتطلبات تحسين الخدمة على كافة المستويات كما تضمنت خطة تنفيذية لمدة 10 سنوات.
- قامت وزارة الدولة لشئون البيئة بالتنسيق مع وزارة الدولة للإنتاج الحربى ووزارة الدولة للتنمية المحلية بتقديم الدعم الفنى لمصانع تدوير القمامة وإنتاج السماد العضوى والعمل على التطوير المستمر لها

الذهبية لادارة المخلفات الصلبة القاعدة (8R)

هي القاعدة الخاصة بإدارة المخلفات الصلبة ويعتبر إعادة تدوير المخلفات أحد الأركان الثمانية التي تقوم عليها عملية إدارة المخلفات أو ما يعرف بالقاعدة الذهبية R8 والتي يجب زيادة الوعي بها،

1. **Reduce** تقليل : هو تقليل المواد الخام المستخدمة
2. **Reuse** اعادة الاستخدام : وهى الاستخدام اكثر من مرة
3. **Recycle** اعادة التدوير :استخدام الشئ فى تكوين شئ اخر
4. **Recovery** الاسترجاع الحراري: طريق حرق هذه المخلفات تحت ظروف تشغيل معينة مثل درجة الحرارة ومدة االحتراق.
5. **Replace** استبدال :استبدال أي شيء مكسور أو غير فعال أو ضائع أو لم يعد يعمل : مثل استخدم دهانات مائية بدالً من الدهانات التى تذوب بعد فترة.
6. **Refuse** استبعاد :- استبعاد المواد المستخدمة مرة واحدة مثل البلاستيك الذى يستعمل مرة واحدة من أكبر مصادر التلوث.
7. **Reject** رفض : دائما الاختيار بحيث عدم شراء اى منتج غير ضرورى او لا نحتاج اليه
8. **Rethink** اعادة التفكير :

أهمية تدوير المخلفات

- ❖ الحفاظ على الموارد الطبيعية، والتقليل من استنزافها.
- ❖ التقليل من عمليات تلوث البيئة.
- ❖ التقليل من استخدام الوقود الأحفوري
- ❖ التقليل من كمية النفايات المرسلة إلى مدافن النفايات والتي تشكل عبئاً كبيراً على البيئة، والاقتصاد.
- ❖ التقليل من استهلاك الطاقة، إذ يستهلك تدوير المخلفات طاقة أقلَّ بكثير من الصناعة باستخدام المواد الخام.
- ❖ خلق فرص عمل، وبالتالي يحصلُ النمو الاقتصادي. التقليل من الأمراض الناتجة من تجمع النفايات.

صفر مخلفات

مفهوم صفر مخلفات

- يشير مفهوم "صفر مخلفات" إلى تقليل النفايات والتخلص التدريجي منهاإلى أدنى حد من خلال مبادئ مثل تقليل إنتاجها وإعادة استخدامها وتدويرها وتحويلها إلى موارد جديدة.
- التركيز على تصميم منتجات مستدامة وقابلة للإصلاح، ودعم ثقافة الاستهلاك الواعي لإنشاء نظام اقتصادي دائري يحفظ الموارد ويقلل من الاعتماد على المكبات والحرق.
- الحفاظ على جميع الموارد من خلال الإنتاج والاستهلاك وإعادة الاستخدام واستعادة جميع المنتجات والتعبئة دون حرقها ودون أي تصريفات في الأرض أو الماء أو الهواء تهدد البيئة أو والتغليف والمواد بشكل مسؤول صحة الإنسان.
- وبهذا يتم إغلاق دورة المواد بحيث لا يتم إرسال أي نفايات إلى المدافن أو الحرق مما يعزز من كفاءة استخدام الموارد الطبيعية.

اهمية صفر مخلفات والتنمية المستدامة

- 1-الحفاظ على الموارد الطبيعية
- تقليل المخلفات يسهم في خفض الاعتماد على الموارد الطبيعية الخام مما يساعد في تقليل التأثير البيئي لاستخراجها ومعالجتها.
- 2-تقليل التلوث البيئي
- تؤدي النفايات غير المدارة إلى تلوث التربة والمياه والهواء .حيث يساهم تقليل المخلفات في الحد من الانبعاثات الكربونية الناجمة عن تحلل المواد العضوية وحرق النفايات.
- 3- تعزيز الاقتصاد الدائري
- من خلال إعادة تدوير المواد وإعادة استخدامها يمكن خلق فرص اقتصادية جديدة مثل صناعات إعادة التدوير مما يعزز الاستدامة الاقتصادية ويخلق وظائف جديدة.
- 4- تحقيق أهداف التنمية المستدامة:الهدف 12 الاستهلاك والإنتاج المستدامان - الهدف 13 العمل المناخي - الهدف 14 الحياة تحت الماء - الهدف 15 الحياة على البر

أهداف التنمية المستدامة

International Day of Zero Waste

30 March

اليوم العالمى لصفر مخلفات

(30 مارس)

الاحتفال بيوم «صفر مخلفات»

دعا برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية

United Nations Environment Programme (UNEP)

United Nations HumanSettlements Programme (UN- Habitat)

والأمين العام للأمم المتحدة انطونيو جوتيريش

إلى اتخاذ اجراءات عاجلة لمعالجة أزمة التلوث العالمية وتشجيع العمل على كل المستويات للحد من النفايات، وذلك حماية للكوكب .

اليوم العالمي لصفر نفايات يُمثل حدثًا سنويًا يُحتفل به في 30 مارس، وقد أعلنت عنه الجمعية العامة للأمم المتحدة في 14 ديسمبر 2022 لتعزيز إدارة النفايات العالمية وتعزيز أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة . الهدف من هذا اليوم هو رفع الوعي بمشكلة النفايات المتزايدة وتشجيع المبادرات الوطنية والدولية الرامية إلى تقليلها والاستفادة من الموارد بشكل فعال لتحقيق اهداف التنمية المستدامة .

INTERNATIONAL DAY OF
ZERO WASTE
MARCH 30

International Day
OF ZERO WASTE

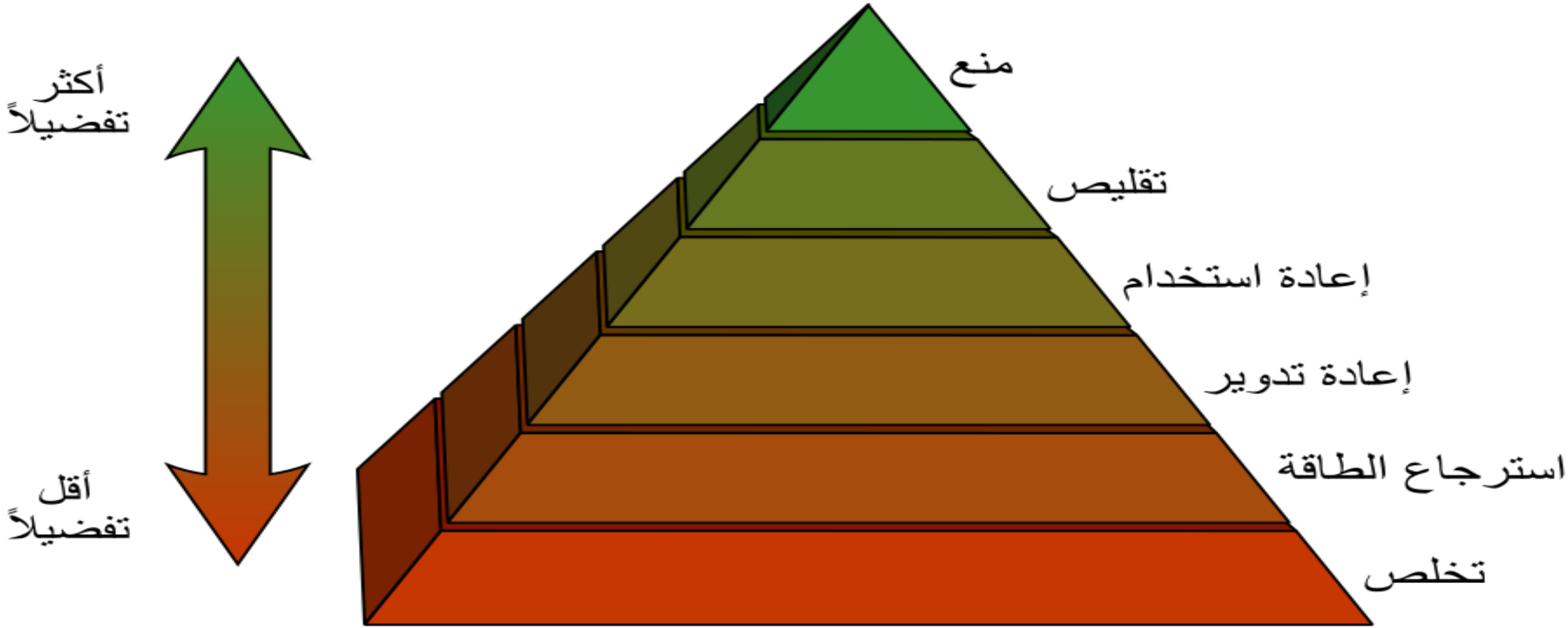
التسلسل الهرمي للنفايات الصفرية
لأعلى وأفضل استخدام

التسلسل الهرمي لإدارة النفايات الصلبة هو إطار عمل يُعطي الأولوية لطرق التعامل مع النفايات الأكثر استدامة وصديقة للبيئة، بدءًا من الوقاية/التقليل من المصدر ثم إعادة الاستخدام، ثم إعادة التدوير، ثم استعادة الموارد (مثل استعادة الطاقة)، وصولًا إلى الخيارات الأقل تفضيلاً وهي المعالجة.

في جميع أنحاء العالم، وبشكل أو بآخر، يُدمج تسلسل هرمي لمنع التلوث في لوائح إعادة التدوير، وخطط إدارة النفايات الصلبة، وبرامج الحفاظ على الموارد بدلاً من التركيز على أعلى الهرم، مما أدى إلى أنظمة التي تشمل الاستعادة قبل طمر النفايات. اعتمد التحالف الدولي لصفر نفايات التسلسل الهرمي الوحيد الخاضع لمراجعة الأقران دولياً والذي يركز على التقليل، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير (بما في ذلك التسميد).

غرض التسلسل الهرمي

- يصف التسلسل الهرمي لصفر نفايات سلسلة من السياسات والاستراتيجيات لدعم نظام صفر نفايات، بدءًا من أعلى وأفضل استخدام للمواد وصولًا إلى أدنى مستوى.
- صُمم هذا التسلسل ليكون قابلاً للتطبيق على جميع الفئات، من صانعي السياسات إلى قطاع الصناعة والأفراد.
- ويهدف إلى تعزيز المبادئ الثلاث المعترف بها دوليًا (التقليل، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير)؛ وتشجيع السياسات والأنشطة والاستثمار في أعلى التسلسل الهرمي؛ وتوفير دليل للراغبين في تطوير أنظمة أو منتجات تُقرّبنا من صفر نفايات.
- كما يُعزز هذا التسلسل تعريف صفر نفايات من خلال توفير إرشادات للتخطيط وطريقة لتقييم الحلولوتشجيع المستخدمون على وضع سياسات وإجراءات بدءًا من أعلى التسلسل الهرمي


أكثر تفضيلاً
أقل تفضيلاً
منع
تقليص
إعادة استخدام
إعادة تدوير
استرجاع الطاقة
تخلص

مراحل التسلسل الهرمي للنفايات الصفرية

إعادة التفكير/إعادة التصميم
Rethink

- تغيير منهجي للانتقال إلى نموذج الحلقة المغلقة
- إعادة تصميم الأنظمة لتجنب الاستهلاك غير الضروري أو المُبذر.
- إجراءات تعالج الأسباب الجذرية للاستخدام الخطي الحالي للمواد

إعادة التفكير/إعادة التصميم

Rethink

- التفكيرفيما إذا كان الطلب ضروريًا وحذف العناصر غير الضرورية
- تصميم وشراء منتجات من مواد قابلة لإعادة الاستخدام أو التدوير أو الاستدام والمتجددة وغير سامة، أداة قابلة للتشكيل ويمكن إعادة استخدامها بالكامل أو للتحلل بالكامل، وسهلة التفكيك
- تحويل الأموال والحوافز المالية لدعم خاتم الاقتصاد.
- سن حوافز جديدة للتدوير المواد، وعقوبات على الهدر
- الدعم الإلكتروني الذي تُكتب فيه دورة المنتجات جزئيًا، بما في ذلك صفر نفايات، ويتجه نحو بداية منتجات أكثر استدامة. يستعيد منتجاتهم والمواد الأصلية في أنظمة العضوية وصفر النفايات.
- تحديد المواد التي تتضمن مشاكل لأنظمة الحلقة والتخلص منها بشكل مسبق

التقليل

Reduce

اتخاذ التدابير المتخذة لتقليل كمية وسمية الموارد والمنتجات والتعبئة والمواد بالإضافة إلى التأثيرات السلبية على البيئة والصحة البشرية

- ❑ التخطيط لاستهلاك وشراء المواد الاستهلاكية اولتخلص منها
- ❑ تنفيذ عمليات الشراء بالكامل التي تدعم القيود الاجتماعية والبيئية والتنوع المحلي
- ❑ تقليل كمية وكم المواد المستخدمة
- ❑ تقليل البصمة المتنوعة للمنتج الجديد الرئيسي
- ❑ اختر المنتجات التي يمكنك استخدامها وفرص إعادة الاستخدام المتنوعة
- ❑ اختر منتجات المواد التي يمكن إعادة تدويرها بسهولة

إعادة الاستخدام

Reuse

- إجراءات تُمكّن من إعادة استخدام المنتجات أو المكونات لنفس الغرض أو غرض مشابه صُممت من أجله.
- إجراءات تدعم استمرار استخدام المنتجات بطرق تحافظ على قيمتها وفائدتها ووظيفتها.
- تعظيم إعادة استخدام المواد والمنتجات
- الإصلاح على القيمة والفائدة والوظيفة
- إعادة استخدام أجزاء مفككة؛ لحفظ "قطع الغيار" وتفكيك المنتجات التي لا تزال قيد الاستخدام

إعادة التدوير
Recycle

الإجراءات التي يتم من خلالها إعادة معالجة النفايات وتحويلها إلى منتجات أو مواد

- دعم برامج مكافحة الحرائق في دورة المواد الأصلية والفائدة الكاملة للمواد
- تحسين الأنظمة التي تسمح بأفضل استخدام للمواد، بما في ذلك المواد ذات الجودة
- إعادة استخدام المواد الكيميائية إلى أقصى حد ممكن
- تطوير أسواق جديدة للمجمعات المتنوعة

استعادة المواد

Material Recovery

- تهدف إلى استخلاص او استرجاع مواد إضافية
- استعادة الطاقة وإعادة معالجتها لتحويلها إلى مواد تُستخدم كوقود أو وسائل أخرى لتوليد الطاقة
- تعظيم إزالة المواد من النفايات الناتجة عن فصل المصدر على نطاق واسع

إدارة المخلفات

Residual Management

معالجة النفايات المُهدرة بطريقة لا تُهدد البيئة أو صحة الإنسان

- فحص المواد المتبقية مع التفكير والتقليل من استخدام المطبوعات
- استعادة الطاقة باستخدام أنظمة تعمل فقط عند درجة حرارة وضغط بيولوجيين
- تشجيع وجود الموارد باستمرار من بينها والتخلص منها بطريقة آمنه
- اختيارالأنظمة والبنية الأساسية التي سيتم تعديلها من خلال تقليل النفايات وتغير تركيبتها
- صيانة مكب النفايات الحالية وتحسينها من عمر الافتراضي.

التحديات التي تواجه الوصول الى صفر نفايات

- وضع إستراتيجية متماسكة لإدارة النفايات.
- إنشاء أنظمة تجميع وفرز منفصلة للعديد من النفايات المختلفة.
- إنشاء مرافق مناسبة للمعالجة والصرف.
- تأسيس تعاون أفقي فعال بين السلطات والجمعيات المختصة بادارة المخلفات.
- إيجاد التمويل لإنشاء البنية التحتية لإدارة النفايات
- توفيرالبيانات المتاحة حول استراتيجيات إدارة النفايات، وتلبية متطلبات الرصد لتنفيذ برامج النفايات.
- وضع إجراءات إنفاذ ومراقبة الخطط والممارسات التجارية وتطبيقها، لتحقيق أقصى قدر من الفوائد على البيئة وصحة الإنسان. .

ابتكارات وحلول خضراء للوصول الى صفر نفايات

- تقنية التدوير
- تقنية انتاج الطاقة

أهم أنواع إعادة التدوير

عندما يكون المنتج مركب من عدة مواد سهلة التفكيك والاستعمال، يمكننا جمعها على سبيل المثال:

- إعادة تدوير القوارير الزجاجية والمعدنية لصناعات أخرى جديدة.
- إعادة تدوير الورق و الكرتون (من المجلات والجرائد...) لصناعة ورق وكرتون آخر.
- إعادة تدوير المواد النسيجية والالبسة.
- إعادة تدوير إطارات السيارات غير القابلة للاستعمال لتحويلها إلى مواد مطاطية أخرى.
- إعادة تدوير مواد الألمنيوم إلى ورق ألمنيوم للتغليف، بعض قطع السيارات.
- إعادة تدوير الفولاذ إلى بعض مركبات السيارات، والأدوات.
- إعادة تدوير المواد البلاستيكية إلى مواد تعليب، أكياس، بعض أنواع الملابس، ألعاب، مواد منزلية .
- إعادة تدوير مياه الصرف الصحي إلى مياه صالحة بفضل محطات تطهير و تنقية المياه.

الفحم النشط

- أو الفحم النشط هو كربون مصنع بأسلوب خاص، بحيث يصبح Activated Carbonالكربون النشط ذو مساحة سطح عالية جدا، و بالتالي يصبح أكثر قدرة كيميائيا وفيزيائيا
- يتم معالجة الكربون بطرق كيميائية و فيزيائية لتكون مساحة سطحه كبيرة جداً مما يسمح له بإمتصاص قدر كبير من المواد الكيميائية و السموم و الملوثات بإستخدام خاصية كيميائية فريدة تسمى الإمتزاز. و كلما كانت مساحة سطحه أكبر ، كلما كان الفحم النشط أكثر فعالية.
- والكربون النشط مادة غير قطبية كما أنها غالية الثمن حيث تباع بمبلغ 1500 دولار للطن وتستوردها الدول العربية ولا تنتج بها على الإطلاق وتستهلك مصر وحدها مايقرب من 6000 طن شهريا منها .

استخدامات الفحم النشط

- يتميز بقدرتة لأمتزاز (أدمصاص وسحب) الغازات والسموم الموجودة حولة ولذلك يستخدم كدواء معالج لأمراض التسمم والغازات والمغص وأي مرض تنتشر فية غازات سامة في الجهاز الهضمي.كما يستخدم الكربون النشط في صناعة الكمامات وغيره من ادوات السلامة.كما يستخدم لتنقية المياه الملوثة ومياه الصرف الصحي للأستخدام للشرب وللزراعة وللصناعة.ويستخدم أيضا في قتل البكتيريا وإزالة الروائح الكريهة. والمعروف حاليا أن الفحم النشط هو أفضل الممتزات وأكثرها أستخداما في كافة المجالات.
- يستخدم الكربون النشط كمادة ماصة للمواد العضوية وغير القطبية وأيضا في معالجة الغازات والمياه وهو أكثر مادة مستخدمة كمادة ماصة للروائح والغازات والرطوبة كما تستخدم أيضا في تكرير الزيوت والسكر والبتروكيماويات ويضا شركات الادوية وتنقية المياه وهذا يعزى إلى مساحة السطح العالية التي يتميز بها
- علاج الانتفاخات -تطهير الفم و مكافحة التسوس و تبييض الأسنان
- تنقية الهواء : و يشمل هذا فلاتر الهواء و الأقنعة الواقية من الغازات و أجهزة التنفس
- تنقية الماء : مثل الفحم المنشط الموجود في شمعات فلاتر تنقية المياه أو المستخدم في معالجة مياه الصرف

تصنيع الفحم النشط

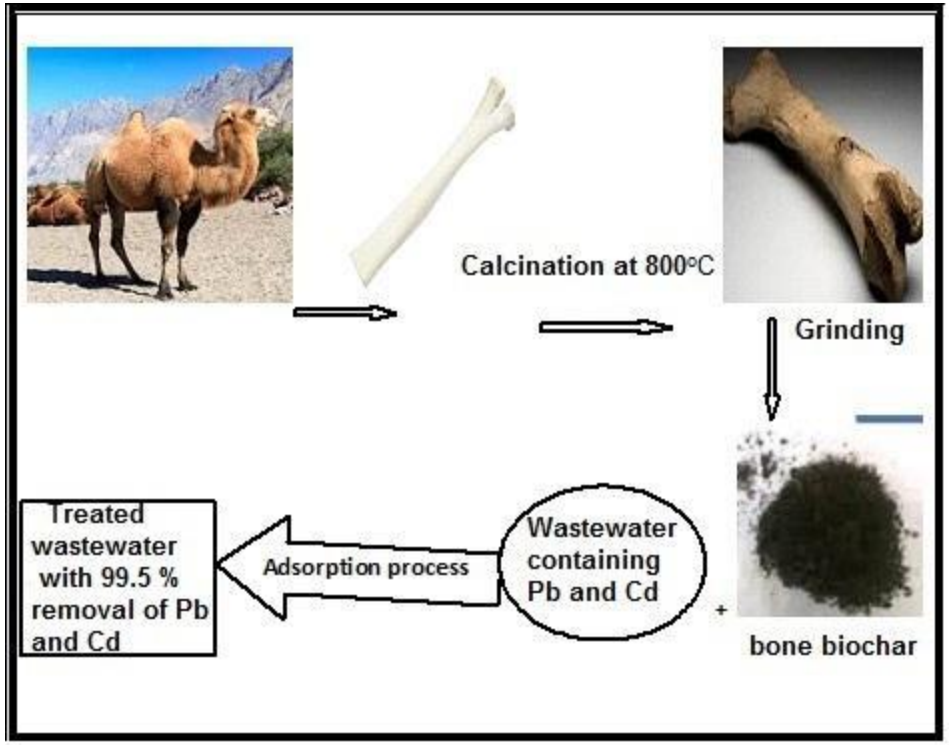
يتم على مرحلتين

❖ مرحلة الكربنة تشمل تجفيف carbonization and activationالمرحلة الاولى وهى الكربنة والتنشيط وتسخين المواد الأولية للتخلص من المواد الأخرى الجانبية الاضافية كالقطران والمواد الهيدروكربوينة الأخرى 400–600 في C°وأيضا للتخلص من أي غازات ناشئة وتحريرها، وتتم عملية التسخين عند درجة حرارة ظروف تكون فيها كمية الأكسجين قليلة جدا للحيلولة دون حدوث احتراق للفحم

❖ المرحلة الثانية: يتم تنشيط الحبيبات المكربنة عن طريق تعريضها لمادة مؤكسدة وعادة تكون بخار أو ثاني أكسيد الكربون في درجة حرارة عالية، هذه العوامل المؤكسدة تقضي على المواد التي تمنع تكون مسامات بينية بين الجزيئات والتي نتجت أثناء عملية الكربنة بحيث تتكون مسامات داخل الشبكة البلورية للجرافيت ثلاثية الأبعاد ويعتمد حجم هذه المسامات المتكونة أثناء عملية التنشيط على الوقت المستهلك لهذه العملية فكلما كانت الزمن المستهلك طويلا كان حجم المسامات الناتج كبيرا.

تصنيع الفحم من المخلفات

الفحم النشسط من عظام المواشى والدواجن واستخدامه لازالة لمعالجة المياه الملوثة



الناتج هو الفحم

تحرق فى موقد من الفحم

تغلف بعدة طبقات من ورق الومنيوم

عظام الحيوانات او الدواجن

الفحم بطريقة العبابدة والبشارية

اشجار السنط والمكسيت المتوفره فى الجبال بكثرة

تحرق فى الهواء

يتم دفنها فى الرمال السخنة فى جو حرارة 40 درجة مئوية او اعلى

الناتج هو الفحم

الفحم بطريقة العبابدة والبشارية

- انتشار أشجار نبات «المسكيت» بكثافة فى محمية جبل «علبة» جنوب البحر الأحمر
- طريقة تحضيرة تسمي بالتقطير الاتلافي (الحرق بمعزل عن الهواء)الطريقة المسماة عند العرب المردومة
- يُجمع الخشب في أكوام ويُغطى بالتراب ويُسخن عشرة أيام تقريباً. ويتم التسخين بحرق جزء قليل من الخشب بسبب دخول كمية قليلة من الهواء. ويزود هذا الجزء المحترق بقية الخشب بالحرارة اللازمة لتسخينه وتحويله إلى فحم نباتي.

يمكن تحويل المخلفات المختلفة الى فحم نشط

- عظام االطيور والمواشى من المجازر
- قشور البيض
- قشور وعضام الاسماك
- قشور الفواكه
- اوراق الاشجار والنخيل
- روث المواشى والطيور
- اطارات السيارات المستهلكه
- البلاستيكات
- نوى البلح والمشمش والخوخ وانوية الفاكهه

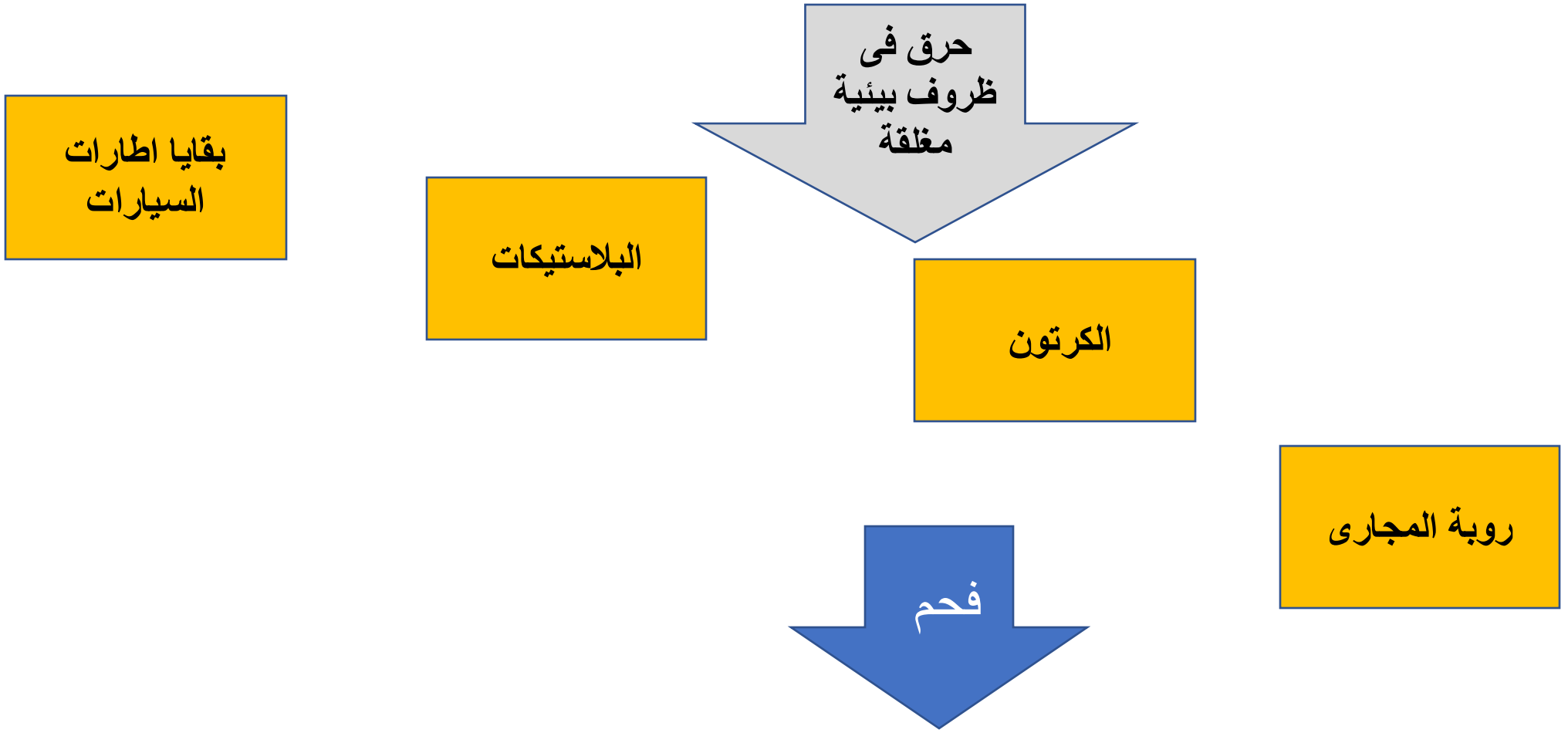
تصنيع الفحم من المخلفات الزراعية

حرق بمعزل عن الهواء

- البذور المختلفة
- قشور الفاكهه
- ورق الشجر
- الخشب
- مخلفات المواشى والطيور
- مصاصة القصب
- سعف التخيل
- قشر الفول السودانى

فحم

تصنيع الفحم من المخلفات المختلفه



تحويل المخلفات الى مواد مازه واستخداماتها المختلفة

لتحضير مادة مازه ، تخضع المواد الخام للمعالجة الحرارية أو الانحلال الحراري. يزيل الانحلال الحراري المواد العضوية من المواد الخام مما يؤدي إلى زيادة حجم مسام المواد ومساحة السطح المتاحة للامتصاص

- تتم فى هذه الطريقة تحويل المخلفات البيئية الى مواد مازه بطريقتين مختلفتين وهما
- الطريقة الفيزيائية بالحرق عند درجات حرارة معينة وفى معزل عن الهواء وللمعالجة الحرارية أو الانحلال الحراري. يزيل الانحلال الحراري المواد العضوية من المواد الخام مما يؤدي إلى زيادة حجم مسام المواد ومساحة السطح المتاحة للامتصاص
- الطريقة الكيميائية باستخدام بعض انواع من الاحماض او الاملاح.

امثلة للمواد المحضرة من المخلفات

- تحويل مخلفات الناتجة من الصرف الصحى (روبة المجارى) الى فحم نشط ذو جودة عالية اما بالطرق الفيزيائية او الكيميائية كما ذكرنا سابقا.
- تحويل المخلفات الناتجة من محطات معالجة مياه الشرب الى مواد مازة ذات كفاءة عالية اما بالطرق الفيزيائية او الكيميائية كما ذكرنا سابقا.
- تدوير بعض الصخور او الناتج من تصنيعهم مثل الرخام والجرانيت الى مواد مازة
- تحويل بعض مخلفات الصناعات الغذائية الى مواد مازة بالطرق السابقة
- تحويل مخلفات العبوات البلاستيكية للمياه الغازية ومياه الشرب وغيرها من الحاويات البلاستيكية الى مواد مازة بسيطة بالفرم او التقطيع ثم المعالجة الكيميائية

- ✓ - إعادة تدوير مخلفات الزراعة: مثل استخدام مخلفات الموز لإنتاج عبوات كرتونية صديقة للبيئة، حيث يتم تحويل ألياف الموز إلى منتجات كرتونية تستخدم في التعبئة والتغليف.
- ✓ - تحويل المخلفات إلى طاقة: يمكن استخدام المخلفات لتوليد الطاقة، مثل إنتاج الغاز الحيوي والهيدروجين من المخلفات العضوية.
- ✓ - إعادة تدوير البلاستيك: يمكن إعادة تدوير البلاستيك لإنتاج منتجات جديدة، مثل الطوب البنائي صديق للبيئة، الذي يمكن استخدامه في البناء.
- ✓ - تصنيع سماد عضوي: يمكن استخدام المخلفات العضوية لتصنيع سماد عضوي، مما يساعد على تقليل استخدام الأسمدة الكيميائية.
- ✓ - تطبيق تقنيات حديثة: مثل استخدام التكنولوجيا البيئية الحديثة المستخدمة في الصناعات الخضراء وتدوير المخلفات، والتي يمكن أن تساعد على تحقيق صفر مخلفات.

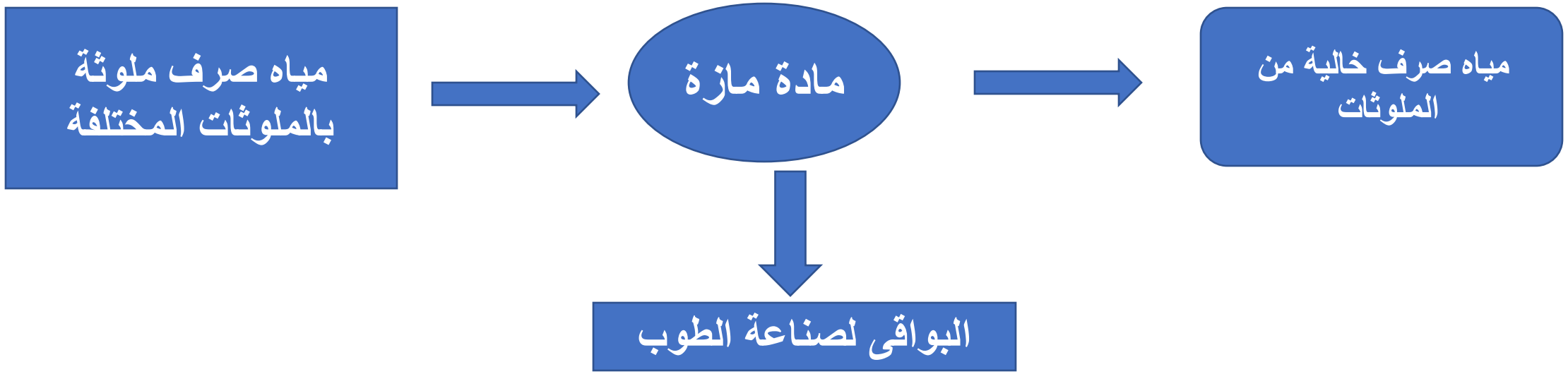
الطرق المختلفة والرخيصة لتدوير المخلفات الزراعية

- ويطلق مسمى التسميد على عملية تحويل المخلفات (الفاقد الزراعية/المخلفات العضوية) إلى موارد زراعية عن طريق التحلل الميكروبي كما يسمى المنتج النهائي "السماد".
- ويعود استخدام السماد العضوي في الحقول الزراعية بالعديد من الفوائد مثل: تعزيز خصوبة التربة وبالتالي زيادة و زيادة التنوع الحيوي للتربة والحد من المخاطر البيئية من خالل تخفيض عدد مكبات إالنتاجية الزراعية والحد من تطايرألامونيوم وترشح النترات إلى المياه الجوفية. القمامة
- نظام إنتاج السماد الزراعي منخفض التكلفة وذلك باستخدام المواد ألولية المشتقة من قصاصات النباتات (الحشائش، الشجيرات، النباتات ألرضية واألشجار،...إلخ). ومن ضمن أساليب إعداد السماد العضوي صفوف معرضة للتهوية – الصفوف الساكنة – ضمن أوعية وتم تغطيتها بورقة البولي ايثيلين للحد من فقدان الرطوبة. لمدةأسبوعين وتمت تهوية المواد يدويا ويسرع التلقيح الميكروبي عملية التسميد)

استخدامات المواد المازة صديقة البيئة فى التخلص النهائى من الملوثات

ازالة الملوثات من مياه الصرف والتخلص النهائي من المخلف الناتج

- استخدام المواد المازة فى ازالة العناصر القيلة والسامة مثل الرصاص والكادميوم والحديد والنحاس وغيرها.
- الاستخدام فى ازالة الموثات العضوية والاصباغ.
- الاستخدام فى ازالة بواقى المبيدات والاسمدة.
- الاستخدام فى ازالة بواقى الادوية.
- الناتج النهائى بعد المعالجة يمكن استخدامه لانتاج انواع صلبة وقوية من الطوب او تستخدم فى عمليات الردم والرصف فى الطرق



المخالفات الإلكترونية

- يقصد بالمخلفات الإلكترونية كل المعدات الإلكترونية والكهربائية التالفة أو التي تعاني من خللاً او كسر ولم تعد متوافقة مع التقنيات الحديثة. أو بمعنى أخر هي كل ما يتخلف عن إنتاج واستخدام الأجهزة الكهربائية والإلكترونية
- بلغ قيمة الانتاج التام بسعر البيع عام 2012 - 2013 لصناعة الحاسبات والمنتجات الإلكترونية والبصرية مكوناتها وصناعة الأجهزة الطبية وصناعة الأجهزة الكهربائية نحو 19 مليار جنيه بقيمه مضافه نحو 7.65 مليار جنيه.
- وتتضمن القيمة الاقتصادية للمخلفات الإلكترونية عدة عناصر من اهمهما المعادن النفسية مثل الذهب والفضة والنحاس إذ ينتج طن البورد كيلو و 700 جرام ذهب
- يتم إنشاء الدخل من إعادة التدوير بشكل أساسي من الاجزاء المعدنية، مثل الحديد والنحاس والألومنيوم والكابلات ولوحات الدوائر المطبوعة (PCB) لتي تحتوي على معادن نبيلة مثل الذهب والبلاديوم .
- تعد لوحات الدوائر المطبوعة، أو PCBs، من بين أكثر المكونات قيمة للنفايات الإلكترونية، لأنها تحتوي على معادن نبيلة:ذهب ، نحاس ، فضة ، السيلينيوم ، التيلوريوم ، الرصاص ، البلاديوم ، إلخ، وتتطلب تكنولوجيا عالية لاستعادة هذه المعادن

اوزان العناصر المستخرجة من تدوير المخلفات الالكترونية حسب نوع كل جهاز.

المخلفات الالكترونية	Fe (wt%)	Cu (wt%)	Al (wt%)	Pb (wt%)	Ni (wt%)	Ag (ppm)	Au (ppm)	Pd (ppm)
خردة لوحة التلفزيون	28	10	10	1	0.3	280	20	10
خردة لوحة الكمبيوتر	7	20	5	1.5	1	1000	250	110
خردة الهاتف المحمول	5	13	1	0.3	0.1	1380	350	210
قصاصات الصوت المحمولة	23	21	1	0.14	0.03	150	10	4
مشغل أقراصDVD	62	5	2	0.3	0.05	115	15	4
خردة الآلة الحاسبة	4	3	5	0.1	0.5	260	50	5
خردة اللوحة الأم للكمبيوتر الشخصي	4.5	14.3	2.8	2.2	1.1	639	566	124
خردة لوحات الدوائر المطبوعة	12	10	7	1.2	0.85	280	110	-
الخردة التلفزيونية) تمت إزالة CRT)	-	3.4	1.2	0.2	0.038	20	<10	<10
الخردة الإلكترونية	8.3	8.5	0.71	3.15	2	29	12	-
خردة الكمبيوتر	20	7	14	6	0.85	189	16	3
الخردة الإلكترونية النموذجية	8	20	2	2	2	2000	1000	50
عينة الخردة الإلكترونية ١	37.4	18.2	19	1.6	-	6	12	-
عينة الخردة الإلكترونية ٢	27.3	16.4	11	1.4	-	210	150	20
لوحات الدوائر المطبوعة	5.3	26.8	1.9	-	0.47	3300	80	-
E-scape (	26.2	18.6	-	-	-	1800	220	30
خليط النفايات الإلكترونية	36	4.1	4.9	0.29	1	-	-	-

استخدام الكيمياء الخضراء
لانتاج المعادن النانوميترية من المخلفات المختلفة

لانتاج المعادن النانوميترية

- لانتاج المعادن بحجم النانو مثل الذهب والفضة بالطرق صديقة البيئة يمكن استخدام المستخلصات المائية للنباتات او الطحالب او البكتريا او الفطريات لانتاج هذه المواد دون اية اضرار بالبيئة
- يمكن استخدام المخلفات العضوية المختلفة فى انتاج هذه المعادن النانوميترية
- تستخدم هذه المعادن النانوميترية فى علاج امراض السرطان وكذلك فى العمليات الصناعية والدوائية المختلفة

انتاج الهيدروجين الأخضر من المخلفات

انتاج الهيدروجين الأخضر من المخلفات

- يمكن إنتاج الهيدروجين الأخضر من مجاري النفايات، مثل النفايات البلدية الصلبة ومخلفات مصانع الأغذيه ومياه الصرف الصحي، باستخدام عمليات بيولوجية كالتخمير الداكن والتخمير الضوئي، أو عمليات كيميائية حرارية كالتغويز والتحلل الحراري .وتتضمن طريقة أخرى استخدام محفزات نانوية مشتقة من النفايات لتحسين كفاءة التحليل الكهربائي باستخدام الطاقة المتجددة .
- مكن إنتاج الهيدروجين الأخضر من المخلفات العضوية عبر عدة طرق، منها التغويز (Gasification)لتسخين المخلفات العضوية تحت درجات حرارة عالية لاستخلاص غاز به الهيدروجين، والتخمير البيولوجي (Biological Fermentation) باستخدام كائنات دقيقة لتحليل المخلفات وإنتاج الهيدروجين، وتقنيات المعالجة الحرارية التحفيزية التي تستخدم الحرارة والمحفزات لتفكيك المواد العضوية وإنتاج الهيدروجين .
- هذه الطرق تساهم في حل مشكلة إدارة النفايات وتوفير طاقة نظيفة، حيث أنها تقلل من انبعاثات الكربون وتعتبر بديلًا مستدامًا للوقود الأحفوري

طرق إنتاج الهيدروجين الأخضر من النفايات

- **العمليات البيولوجية:**
- كالتخمير الداكن :تُحوّل البكتيريا اللاهوائية المواد العضوية في النفايات (مثل نفايات الطعام) إلى هيدروجين من خلال تفاعلات كيميائية حيوية.
- التحلل الضوئي الحيوي والتخمير الضوئي :تستخدم هذه الطرق الضوء والكائنات الحية الدقيقة التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي لإنتاج الهيدروجين من النفايات.
- خلايا التحليل الكهربائي الميكروبية :تُسهّل الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في مجرى النفايات إنتاج الهيدروجين، ويعمل النظام بالكهرباء،

العمليات الكيميائية الحرارية

- التغويز: تُحوّل النفايات إلى غاز اصطناعي (مزيج من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون بشكل أساسي)، والذي يُمكن بعد ذلك عزل الهيدروجين منه.
- التحلل الحراري: على غرار التغويز، تتضمن هذه العملية تفكيك مواد النفايات عند درجات حرارة عالية في غياب الأكسجين لإنتاج الهيدروجين.
- التحليل الكهربائي باستخدام المحفزات المشتقة من النفايات
- المحفزات النانوية المشتقة من النفايات: يمكن إعادة تدوير مواد مثل الطين الأحمر وخبث الفولاذ إلى محفزات تُعزز كفاءة التحليل الكهربائي .عندما تأتي الكهرباء المستخدمة في التحليل الكهربائي من مصادر متجددة، يُعتبر الهيدروجين الناتج صديقًا للبيئة.

اهمية تحويل النفايات من مكبات النفايات إلى طاقة

من خلال تحويل النفايات من مكبات النفايات إلى طاقة، يمكن لهذه التقنية أن تُقلل بشكل كبير من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

- خفض التكلفة: يمكن أن يؤدي استخدام النفايات كمواد خام إلى خفض تكاليف إنتاج الهيدروجين.

فوائد هذه التقنية

- إدارة النفايات : توفير طريقة مبتكرة لإدارة النفايات وتقليلها، وتحويلها إلى مورد.
- الطاقة المتجددةُ تساهم في نموذج الاقتصاد الدائري من خلال إنتاج مصدر طاقة نظيف من مواد النفايات.
- تقليل البصمة الكربونية: من خلال تحويل النفايات من مكبات النفايات إلى طاقة، يمكن لهذه التقنية أن تُقلل بشكل كبير من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.
- خفض التكلفة : يمكن أن يؤدي استخدام النفايات كمواد خام إلى خفض تكاليف إنتاج الهيدروجين.

امثلة لاعادة استخدام المخلفات

منازل من «عبوات المياه الفارغة " في هونج كونج

تقنيات إعاد التدوير في مواد البناء كأداه لحماية البيئة وتحقيق الاستدامة فى المناطق الحارة

الزجاجات البلاستيكية المعاد تدويرها في هياكل البناء لتحل محل الطوب

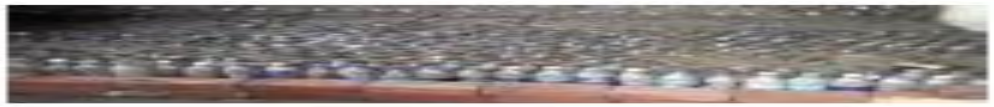
ربما سمعنا عن منازل صغيرة وبيوت شجرية تم بناؤها في المشاهد الجميلة ، لكن بعض العقول الإبداعية نجحت في تكوين المنازل من المواد المعاد تدويرها

فكرة البناء بدون الطوب والخشب. ولكن الزجاجات البلاستيكية الملقاة تبدو غريبة بعض الشيء ولكن أفضل خطوة نحو بيئة نظيفة

ألماني - وقد عمل مع العديد من المشاريع الصديقة - Andreas Froese مؤسس المنظمة البيئية ، للبيئة ولقد توصل إلى فكرة وجود منزل صديق للبيئة من الزجاجات

البلاستيكية للجدران وحتى السقف مصنوعة من الزجاجات البلاستيكية المليئة بالطين والتي تكون أقوى من الطوب وتم بناء المنزل في Bolivia. فى الشرق فى امريكا الجنوبية

	مرحلة البناء	شكلها في المبنى
١	تجمع الزجاجات القابلة لاعادة التدوير من المطاعم	
٢	تملئ الزجاجات بالطين ويتم تدكيكه داخلها جيدا لتكون اساس قوى	
٣	توضع الزجاجات لتكون اساسات	

	المبنى وتربط مع بعضها بالمونة جيدا	
٤	توضع الزجاجات لتبنى الحوائط وتربط مع بعضها بالمونة جيدا	
٥	يتم تثبيت الفتحات فى اماكنها	
٦	يتم بناء السقف من شرائح الصاج المزجج	
٧	يتم عمل ارضية المبنى من الزجاجات مع تثبيتها بالمونة جيدا ثم وضع بلاطات اعلاها	
٨	تقوم بدهن الحوائط الداخلية والخارجية	

	فكرة لمنزل من مخلفات المعاد تدويرها	مثال
١	بيوت بنيت من مخلفات البناء (الاطارات السوداء –بقايا الدهانات)	
٢	منزل مصنوع من ورق معاد تدويره . حتى و إن كان هذا منزل مؤقت إلا أنه يبدو مدهش	
٣	بيوت القش	
٤	مبنى مصنوع من اطارات السيارات	

شكرا لحسن استماعكم ومشاهدتكم