النفايات الصلبه

يعتبر التعامل مع النفايات الصلبة و إدارتها من أهم المواضيع التي شغلت الإنسان منذ القدم، و يزداد اهتمام الإنسان بتلك المشكلة بشكل مستمر مع ازدياد عدد سكان العالم و ازدياد كمية الاستهلاك و بالتالي ازدياد كمية النفايات، كما أن ازدياد تلك النفايات تنوعا زاد من تعقيد المشكلة.
تعتبر الكثافة السكانية في فلسطين عالية جدا، و بالتالي تشكل مشكلة النفايات الصلبة تحديا كبيرا خاصة في ظل الأوضاع غير المستقرة التي نشهدها على مر السنين، و ما للاحتلال من دور في تفاقم هذه المشكلة و تخلصه أحيانا من نفاياته الخطرة في مناطقنا، كما أن لغياب القانون و تطبيقه ( و خاصة فيما يتعلق بالأمور البيئية ) الأثر الأكبر في ازدياد المخاطر الصحية و البيئية الناتجة عن سوء إدارة النفايات الصلبة ( جمع النفايات، نقلها، إعادة استخدامها، إعادة تصنيعها، معالجتها، أو التخلص منها بشكل نهائي ).
يتراوح معدل إنتاج الفرد اليومي من النفايات الصلبة ما بين 650 – 1200 غم، و بناءا عليه تنتج محافظة جنين نحو 150 طنا من النفايات الصلبة في اليوم الواحد، يتم التخلص من هذه النفايات حاليا في مكبات غير مؤهلة بيئيا، و من المتوقع أن يتم إغلاق كافة المكبات القائمة حاليا مع البدء باستقبال النفايات في المكب الصحي المنوي لإقامته بالقرب من معسكر فحمة، و الذي سيخضع للمراقبة البيئية بشكل متواصل لضمان عدم تلوث عناصر البيئة.
نحو 100000 مادة كيماوية يتم تداولها اليوم في الأسواق العالمية، ومع أن معظم تلك المواد أصبح من الأساسيات في حياتنا اليومية، إلا أنها قد تسبب أضرارا بيئية و صحية، وذلك يعتمد بالدرجة الأولى على كيفية تعاملنا مع تلك المواد من اللحظة التي نفكر فيها بإنتاجها ومرورا بطرق استخدامها إلى أن نصل إلى التخلص النهائي منها، ولعل الحادثة التالية تبين مدى أهمية التعامل مع هذه المواد:

بعد استنشاق الأم الحامل للغازات المنبعثة من مكب نفايات بالقرب من جيوس، و لد جنينها يعاني من تخلف عقلي، و بعد إجراء فحص عينات من مخلفات أحد المصانع غرب طولكرم تبين احتوائها على مادة الـ Polyester التي تستعمل للعزل و الفصل الحراري في الثلاجات و السخانات الشمسية.

عند تعرض الإنسان لكمية كبيرة و بشكل مؤقت من السموم الكيماوية تظهر أعراض الإصابة بشكل جلي وواضح، ولكن تلك الأعراض لا يمكن ملاحظتها عند التعرض لكميات قليلة ولو بشكل متواصل، الخطورة تكمن في تلك الملوثات التي تتراكم في أجزاء من جسم الإنسان وتواصل بث السم فيه مع مرور الزمن.
من أعراض الإصابة بالعناصر الثقيلة ( الرصاص، الزئبق، الكادميوم، … ) العصبية الزائدة، فقدان الذاكرة، الكآبة، ضعف القدرة على التعلم، ضغط الدم، فقدان الشهية، اختلال في عمل الكبد والكلى.
الرصاص على سبيل المثال ينافس الكالسيوم في الجسم مما يؤدي إلى إمكانية إضعاف الإرسال العصبي وذلك بسبب إعاقة عملية إنتاج المواد اللازمة لذلك. بالطبع يختلف تأثر الأشخاص من شخص إلى آخر حيث تختلف قوة ومناعة الأجسام وللتغذية دور كبير في هذا التأثر.

السموم الكيماوية: هي عبارة عن أي مادة كيماوية تؤدي إلى تعطيل الأعمال الحيوية أو إيقافها تماما إذا ما دخلت إلى جسم الكائن الحي.
- تعتبر النفايات الصلبة سامة إذا ما احتوت العصارة المستخلصة منها ( حسب الطريقة المحددة من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية ) على كميات مساوية أو أكبر من القيم المحددة في الجدول التالي:
المادة القيمة ( ملغرام/ لتر )
Cd 1
Cr 5
Pb 3
Hg 0.2
Vinyl Chloride 0.2
TetraChloroCarbon 0.5
ENDRIN 0.02
Chlordane 0.03
HexaChloroBenzene 0.13
……….. ……..

مصادر تلك السموم الكيماوية:
1/ المخلفات الناجمة عن عمليات التصنيع و خاصة الصناعات الكيماوية: فمثلا الكروم المستخدم في مصانع الألمنيوم ومصانع دباغة الجلود يشكل خطرا كبيرا على البيئة إذا ما تم التخلص منه بطريقة عشوائية حيث أنه يعتبر مادة مسرطنة.

2/ النفايات الطبية: ويكون الخطر الكيماوي من الأدوية الفاسدة و من العبوات البلاستيكية المستخدمة بكثرة في هذا المجال.
3/ حرق النفايات وما ينتج عن عملية الحرق من ملوثات عديدة.
4/ التفاعلات الكيماوية في مكب النفايات.
5/ نفايات المواد الكيماوية المستخدمة في الزراعة وخاصة مخلفات الأسمدة والمبيدات وكذلك تكمن الخطورة في انتقال تلك المبيدات إلى الإنسان عن طريق تناول المنتجات الزراعية.
6/ النفايات المنزلية الخطرة وخاصة إلقاء النفايات الخطرة دون أدنى معالجة في الحاويات البلدية، مثل البطاريات المحتوية على عناصر ثقيلة وخاصة بطارية السيارة والزيوت المستعملة والمنظفات الكيماوية المركزة وعبواتها.

طرق انتقال تلك السموم إلى الإنسان:

- المياه: سواء المياه السطحية أو الجوفية حيث تنتقل الملوثات عن طريق الشرب.
- المنتجات الزراعية: حيث ان إمكانية انتقال الملوثات إلى النبات ومن ثم إلى الإنسان عن طريق تناوله لتلك النباتات الملوثة تعتبر إمكانية كبيرة.
- الاستنشاق: وخاصة استنشاق الغازات المنبعثة من الحرائق وخاصة حرائق النفايات وكذلك الغازات المنبعثة من عادمات السيارات المستخدمة للوقود الذي يحتوي على الرصاص، وكذلك الرصاص المنبعث من الدهانات المحتوية عليه حيث يستمر انبعاثه لسنوات في المنازل ويزداد الانبعاث في حال تقشر الدهان.
- الجلد: وذلك عن طريق الملامسة المباشرة لبعض الملوثات.

التأثير الصحي:
- تلف كبير للجهاز العصبي والكبد.
- اختلال في الهرمونات.
- تعرض الأجنة لتلك السموم يؤدي إلى تأخر في النمو وضعف القدرة على التعلم.
- إصابة جهاز المناعة.
- فقر الدم.
- ضعف الشهية.
- ضعف المفاصل.
- إضعاف الخصوبة

النفايات بعد وصولها إلى المكب الصحي:
تغيرات فيزيائية: في المكب تبدأ العمليات الفيزيائية بواسطة المعدات المستخدمة حيث يتم ضغط النفايات فوق بعضها البعض لتقوم كل طبقة منها بالضغط على الطبقات الأخرى، وكذلك الأمر بالنسبة للغطاء الترابي المستخدم.
النفايات الصلبة تحوي كمية من السوائل التي تعمل هي والماء الداخل إلى المكب بفعل المطر أو غيره على إذابة المواد القابلة للذوبان ونقل المواد غير المتفاعلة إلى الأسفل لتكون من مكونات العصارة الناتجة والجدول التالي يبين ما يمكن أن تحويه تلك العصارة الناتجة عن النفايات الصلبة:
المحتوى كميتها ( ملغرام / لتر )
BOD5 ( mg /l ) 4000 – 40000
COD ( mg /l ) 6000 – 60000
Ca ( mg /l ) 10 – 2500
Mg ( mg /l ) 50 – 1100
Fe ( mg /l ) 20 – 2100
Mn ( mg /l ) 0.3 – 65
Zn ( mg /l ) 0.1 – 120
Cl ( mg /l ) 100 – 5000
Na ( mg /l ) 50 – 4000
K ( mg /l ) 10 – 2500
NO3 ( mg N /l ) 0.1 – 50
NO2 ( mg N/l ) 0 – 25
As ( ug/l ) 5 – 1600
Cd ( ug/l ) 0.5 – 140
Co ( ug/l ) 4 – 950
Ni ( ug/l ) 20 – 2050
Pb ( ug/l ) 8 – 1020
Cr ( ug/l ) 30 – 1600
Cu ( ug/l ) 4 – 1400
Hg ( ug/l ) 0.2 – 50

تغيرات كيميائية:
التفاعلات الكيميائية الرئيسية التي تتم في مكب النفايات هي عبارة عن تفاعلات تشارك بها المواد الناتجة عن عملية تحلل النفايات، والمواد الرئيسة المتفاعلة هي الأكسجين، أحماض عضوية وثاني أكسيد الكربون:
- تفاعلات الأكسدة تؤثر في المعادن الموجودة وهذه التفاعلات محدودة بوجود الأكسجين المحصور في المكب.
- التفاعلات بين الأحماض العضوية والمعادن تؤدي إلى إنتاج أيونات معدنية وأملاح في العصارة.
- بعد ارتباط ثاني أكسيد الكربون بالماء تتم إذابة الكالسيوم والمغنيسيوم، وبالتالي يتسبب بزيادة عسر العصارة.

تغيرات بيولوجية:
في البداية يبدأ التحلل الهوائي والذي ينتج عنه ثاني أكسيد الكربون، الماء والنترات، وبعد نفاذ الأكسجين تبدأ الأحياء الدقيقة اللاهوائية عملية تحليل النفايات حيث ينتج عن هذه العملية أحماض متطايرة وثاني أكسيد الكربون، تتسبب هذه الأحماض بانخفاض الـ PH لتصل إلى 4 – 5 مما يتسبب في إذابة بعض المواد غير العضوية.
انخفاض الـ PH يعتبر جو سام للبكتيريا المنتجة للميثان ولذلك تكون كمية إنتاج الميثان قليلة جدا في هذه المرحلة.
بعد ذلك تبدأ البكتيريا المنتجة للميثان عملية تحطيم الأحماض المتطايرة إلى ميثان وثاني أكسيد الكربون بشكل رئيسي.
الجدول التالي يبين نسبة ونوعية الغازات المنبعثة من المكب:
الغاز نسبته %
الميثان 47.4
ثاني أكسيد الكربون 47
النيتروجين 3.7
الأكسجين 0.8
بارافينات 0.1
مركبات أروماتية 0.2
هيدروجين 0.1
كبريتيد الهيدروجين 0.01
أول أكسيد الكربون 0.1
مركبات أخرى 0.5

حرق النفايات:

- الهدف: تقليل حجم ورائحة النفايات.
- أنواع الحرق: تام وغير تام.
- الملوثات الناتجة عن عملية الحرق
• نواتج الحرق التام للنفايات العضوية: CO2, H2O, inert ash
---------- CO2 (g) H2O (g) Energy CH4 (g) O2 (g)
• نواتج الحرق غير التام:
And CO, Hydrocarbons , aldehydes , Ketones , Organic Acids ,
Polycyclic organic matter

Dioxins: أحد أخطر نواتج عملية الحرق للنفايات الخطرة.
- عبارة عن مركبات عضوية تنتج عند حرق المواد المحتوية على الكربون، الكلور، والأكسجين.
- المصادر الرئيسة: حرق النفايات البلدية، حرق النفايات الطبية والصناعية، منتج ثانوي لبعض الصناعات الكيماوية.
- مخاطره: يصيب جهاز المناعة لدى الثدييات، يسبب السرطان.
- الحلول: تقليص كمية النفايات ( إعادة التدوير، إعادة استعمال، إنتاج الدبال …)، فصل النفايات قبل حرقها، عدم حرق النفايات ومعالجتها بطريقة أخرى.

التخفيف من مخاطر النفايات الصلبة على مستوى الفرد:

 شراء أقل كمية ممكنة ( اللازمة فقط ) وذلك بالنسبة للمواد الخطرة.♣
 تخصيص سلة أو كيس يمكن إعادة استخدامه لمرات عديدة عوضا عن استخدام أكياس النايلون.♣
 شراء كمية في عبوة واحدة تغني عن شراء نفس الكمية في عدة عبوات أصغر.♣
 شراء ما يمكن إعادة استعماله أو تصنيعه مثل القناني الزجاجية.♣
 استعمال بدائل للمواد الخطرة.♣
 إفراغ العبوات تماما من المواد الخطرة وغسلها قبل التخلص منها في سلة المهملات.♣
 عدم التخلص من المواد الخطرة في مكب النفايات إلا بعد خلطها بالتراب على سبيل المثال.♣

كيفية الحد من ومعالجة السموم الكيماوية:

1. تخفيض كمية النفايات الصلبة من مصدرها.
2. " تبادل النفايات “.
3. إعادة تدوير المعادن، واستغلال الطاقة.
4. المعالجة الكيماوية والبيولوجية.
5. حرق النفايات القابلة للحرق في محارق خاصة ( Incinerators ) ذات درجات حرارة عالية مزودة بأجهزة لمعالجة الغازات الناتجة.
6. التخلص من النفايات الخطرة في مكبات خاصة معدة لذلك.

المعالجة الكيماوية:
معادلة الأحماض والقواعد بإضافة ( NaOH, H2SO4, …. )
الأكسدة: NaCN 2NaOH Cl2 -------NaCNO 2NaCl H2O
الترسيب: يتم ترسيب المعادن عن طريق رفع قاعدية المحلول الذي يحوي المعادن فيترسب هيدروكسيد المعدن ( معظم المعادن الثقيلة تترسب بهذا الشكل ).

بدائل المواد الخطرة المستخدمة في البيت

الهدف البديل الأقل خطورة
تنظيف أفران الغاز معجون مكون من كربونات الصوديوم والماء مع استخدام فرشاة خشنة والإسراع بتنظيف الفرن قبل أن يبرد
تسليك مصارف المياه صب المياه المغلية أسبوعيا بالإضافة إلى ربع كوب من كربونات الصوديوم
تنظيف الحمامات فرشاة الحمام وكربونات الصوديوم والخل الأبيض
تنظيف الزجاج ملعقة كبيرة من الخل أو عصير الليمون مع لتر من الماء، رش الزجاج وتنشيفه بواسطة الجرائد
تلميع الأرض أو الأثاث خلط عصير الليمون وزيت الكتان بنسبة 2:1، ويستخدم معجون الأسنان لإزالة بقع الماء
إزالة بقع الصدأ افرك منطقة الصدأ مع استخدام عصير الليمون والملح
إزالة الروائح من السجاد رش كربونات الصوديوم والانتظار ربع ساعة ثم استخدم المكنسة الكهربائية للشفط
كرات ضد عث الملابس ( ديل كرات النفثالين) حصى البان أو حب الفلفل الأبيض
لمقاومة البراغيث والقراد ضع الثوم في طعام الحيوانات الأليفة ورش حصى البان بالقرب من مكان نوم الحيوانات