



علوم الأرض والبيئة
الصف التاسع
الفصل الدراسي الثاني
الوحدة 4: النفايات الصلبة

العلوم مع الأستاذ خالد الرئيس



الدرس الأول

مصادر النفايات الصلبة

سؤال: علل زيادة كميات النفايات التي يطرحها الإنسان في البيئة ؟ بسبب زيادة السكان والتطور الصناعي والزراعي

النفايات : المخلفات الناتجة عن الأنشطة البشرية المنزلية، والزراعية والصناعية. ويؤثر تراكمها في الصحة والبيئة

سؤال: أذكر أنواع النفايات اعتمادا على حالتها الفيزيائية ؟ نفايات الصلبة والنفايات السائلة والنفايات الغازية

النفايات الصلبة : المواد الصلبة القابلة للنقل التي يرغب مالكيها في التخلص منها حيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها من مصلحة المجتمع .

سؤال: أذكر أنواع النفايات الصلبة بناء على طبيعتها ؟ نفايات عضوية وغير عضوية ونفايات قابلة للتحلل العضوي او غير قابلة للتحلل العضوي

مصادر النفايات الصلبة

أصبحت النفايات الصلبة مشكلة تعاني منها المجتمعات كافة ؟ بسبب الكميات الهائلة والمتزايدة وما تحويه من عناصر سامة

• يمكن تقسيم النفايات الصلبة حسب مصدرها كالآتي

1- النفايات الصلبة المنزلية :

هي المخلفات التي تطرحها المنازل والمطاعم والفنادق

- تتكون هذه النفايات من مواد معروفة غير متحاسة في كميتها مثل فضلات الطعام والورق والزجاج والكرتون

سؤال: علل يجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلة بسرعة ؟

لوجود مواد عضوية فيها تتحلل بشكل سريع وينتج عن تحللها عصارة ذات سمية عالية إضافة لتضاعف روائح كريهة منها كما تتسبب في تكاثر الحشرات والقوارض

- غالبا لا تسبب النفايات الصلبة المنزلية اضرار في اثناء عملية التخلص منها مقارنة مع الأنواع الأخرى

- يمكن جمعها ونقلها ومعالجتها بعدة طرق

2- النفايات الصلبة الصناعية .

- هي النفايات الناتجة عن الصناعات المختلفة
- تعتمد مكوناتها على نوع الصناعة وطريقة الإنتاج
 - تسهم التقنيات الحديثة المستخدمة في تقليل كمية النفايات الصلبة الناتجة عنها

تصنف النفايات الصلبة الى :

- 1- نفايات صناعية غير خطرة تشبه النفايات اصللبة مثل الورق والبلاستيك
- 2- نفايات صناعية خطرة مثل المواد الحمضية والمواد القاعدية والعناصر الكيميائية الامة بطيئة التحلل مثل الرصاص والزنبق والمواد سريعة الاشتعال و مواد مشعة

3- النفايات الصلبة الزراعية.

هي نفايات ناتجة من الأنشطة الزراعية ونفايات المسالخ والدواجن والناتجة من البيوت البلاستيكية وجيف الحيوانات وبقايا الأعلاف

يختلف نوع النفايات الزراعية اعتمادا على نوع الزراعة

سؤال : علل أنتاج كمية كبيرة من النفايات الصلبة الزراعية في منطقة غور الأردن ؟
وذلك بسبب انه يستغل كل متر من التربة الزراعية أو حظيرة الحيوانات لزيادة كمية الإنتاج النباتي، والإنتاج الحيواني ما يؤدي إلى إنتاج كمية كبيرة من النفايات الزراعية الصلبة

سؤال: أذكر مخاطر النفايات الصلبة الزراعية ؟

- 1- ينتج عن هذه النفايات رائحة كريهة
- 2- تلوث مصادر المياه القريبة منها مما يؤدي الى استهلاك الأكسجين المذاب فيها نتيجة تحللها
- 3- مخاطر تؤثر في صحة الإنسان مسببة للأمراض

4- النفايات الصلبة الناجمة عن معالجة المياه العادمة (الحمأة)

- ما هي الحمأة ؟ مواد صلبة عضوية وغير عضوية ممزوجة بنسبة عالية من المياه تنتج عن معالجة المياه العادمة في محطات المعالجة
- يعتمد نوع الحمأة على درجة كفاية محطة المعالجة و مصدر المياه العادمة (منزلية او صناعية) ودرجة تركيز الملوثات في المياه العادمة

5- النفايات الصلبة الطبية

هي النفايات الصلبة جميعها التي تطرحها المستشفيات والمراكز الصحية

تشمل على

1. نفايات المطابخ بقايا الطعام والنفايات المعدية التي تحوي على مسببات الأمراض المعدية مثل البكتيريا والفيروسات
2. نفايات حادة مثل الأبر والمشارط الناتجة من عمليات الجراحة
3. نفايات كيميائية الناتجة من عمليات التعقيم مثل الأدوية منهية الصلاحية .

مراجعة الدرس

1- الفكرة الرئيسية: أذكر مصادر النفايات الصلبة.

1. النفايات الصلبة المنزلية :
2. النفايات الصلبة الصناعية .
3. النفايات الصلبة الزراعية.
4. النفايات الصلبة الناجمة عن معالجة المياه العادمة (الحماة)
5. النفايات الصلبة الطبية

2- أقرن بين النفايات الصلبة المنزلية، والنفايات الصلبة الصناعية من حيث مصدرها، ومكوناتها.

وجه المقارنة	النفايات الصلبة المنزلية	النفايات الصلبة الصناعية
مصدرها	تطرحها المنازل والمطاعم والفنادق	المصانع
مكوناتها	فضلات الطعام والورق والزجاج والكرتون) (غير متجانسة)	1- نفايات صناعية غير خطرة تشبه النفايات اصللبة مثل الورق والبلاستيك 2- نفايات صناعية خطرة مثل المواد الحمضية والمواد القاعدية والعناصر الكيميائية الامة بطينة التحلل مثل الرصاص والزنبق والمواد سريعة ومواد مشعة الاشتعال

3- أصنف النفايات الصلبة الآتية إلى مصادرها: (منزلية، صناعية، زراعية، طبية، نفايات ناجمة عن معالجة المياه العادمة.)

أدوية منتهية الصلاحية، بقايا أعلاف، مطاط، مواد سريعة الاشتعال، العطور، بقايا طعام، كرتون، حماة، فضلات الحيوانات، مشارط، عناصر سامة، زجاج.

نفايات منزلية : العطور / بقايا طعام / زجاج

نفايات صناعية : مطاط / مواد سريعة الاشتعال / العطور / كرتون / عناصر سامة / زجاج

نفايات زراعية : بقايا اعلاف / فضلات الحيوانات

طبية : مشارط

نفايات ناجمة عن معالجة المياه العادمة : حماة

4- أفسّر: يجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلية بشكل سريع.
لوجود مواد عضوية فيها تتحلل بشكل سريع وينتج عن تحليلها عصارة ذات سمية عالية
أضافة لتصادد روائح كريهة منها كما تتسبب في تكاثر الحشرات والقوارض

5- أكمل المخطط الآتي:

النفايات الصلبة الزراعية
تعريفها : هي نفايات ناتجة من الأنشطة الزراعية ونفايات المسالخ والدواجن والنتيجة من البيوت
البلاستيكية وجيف الحيوانات وبقايا الأعلاف
اثر السلبية على البيئة
1- ينتج عن هذه النفايات رائحة كريهة
2- تلوث مصادر المياه القريبة منها مما يؤدي الى استهلاك الأكسجين المذاب فيها نتيجة تحليلها
3- مخاطر تؤثر في صحة الإنسان مسببة للأمراض

امثلة منتمة نفايات المسالخ / فضلات الحيوانات / مياه المعاصر وغسل الخضروات

امثلة غير منتمة الحمأة

الدرس الثاني

التخلص من النفايات الصلبة

سؤال: أذكر أسباب زيادة كمية النفايات في العالم؟

بسبب زيادة عدد السكان على سطح الأرض وتغير أنماط حياتهم واستهلاكهم

سؤال: ما الطريقة المتبعة في الأردن للتخلص من النفايات ؟

الطريقة العشوائية التي يتم فيها نقل النفايات بأنواعها جميعها، دون فصل، أو عزل للمواد إلى خارج المدن وجمعها في أماكن مخصصة، ويتم حرقها أو تركها تتحلل مع الوقت في الهواء

سؤال: كيف تم الحد من خطورة النفايات الصلبة وتقليل من أثارها السلبية ؟

اتجهت دول العالم لاتباع طرق وتقنيات حديثة في التخلص منها، تعتمد على طبيعة النفايات من حيث تكوينها وكميتها ومصدرها.

التدوير

وهي عملية إعادة تصنيع النفايات وإنتاج منتجات جديدة مما يؤدي الى تقليل استخدام المواد الخام .

سؤال: علل تعدد أكثر الطرق أمانا من الناحية البيئية ؟

لأنها لا تخلف وراءها أي من النفايات و تقلل من كمية النفايات التي يجب حرقها أو دفنها وتقلل الضغط على الموارد البيئية الطبيعية

سؤال: ما هي النفايات القابلة للتدوير ؟

المواد العضوية، والبلاستيك، والورق، والزجاج، والفلزات، مثل الحديد والألمنيوم

سؤال: ما هي أول عملية في عملية إعادة التدوير ؟

هي عملية الفرز وجمعه المواد في حاويات خاصة ملونة للتمييز بين المواد الصلبة

تدوير النفايات العضوية

سؤال: كيف تتم عملية إعادة التدوير للنفايات العضوية ؟ عن طريق عملية التحلل الحيوي

- 1- التي يتم من خلالها تحويل النفايات العضوية الى سماد عضوي يسمى الكومبوست
- 2- تتم العملية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا
- 3- تسهم عملية التحلل الحيوي في تقليل حجم النفايات بنسبة 50% تقريبا

سؤال: أذكر استخدامات هذا السماد ؟

يستخدم هذا السماد في زيادة الخصوبة للتربة وتحسين بنيتها وإرجاع المغذيات لها .

• أما باقي النفايات الصلبة

سؤال: كيف يتم التعامل معها ؟ يتم نقلها الى مصانع التدوير يعاد تصنيعها وبحسب نوعها

المادة	اد المستخدم في تصنيعها	إعادة التدوير
الألمنيوم	صناعة علب المشروبات الغازية	وهو قابل للتدوير بنسبة % 100 ، ما يعني أنه يمكن إعادة استخدامه بالكامل مرارًا، تكررًا عن طريق الأنصهار والفصل
الزجاج	صناعة الأواني الزجاجية	من أسهل المواد التي يعاد تدويرها بعملية الأنصهار *
النفايات الإلكترونية	البطاريات الجافة أجهزة الحاسوب	- يعاد استخدام الخارصين والكروين من جديد - إعادة استخدام الذهب والرصاص الموجود في شاشة الحاسوب

• **سؤال:** صنع الأواني الزجاجية من الزجاج المعاد تدويره يُعدُّ أقلَّ تكلفةً من صنعها من المواد الخام (الأولية)؛ لأنَّ الزجاج المعاد تدويره يمكن صهره عند درجة حرارة منخفضة

الظمر الصحي

هي الطريقة الحديثة للتخلص من النفايات في مكبٍ هندسيٍّ، تمَّ إنشاؤه وتشغيله وفقًا لتعليماتٍ معتمدةٍ عالميًا لحماية البيئة

- أكثر الطرق شيوعا في التخلص من النفايات الصلبة
- يمتلك الأردن 18 مكب نفايات وأكبرها مكب الغباوي

سؤال: كيف تتم التخلص من النفايات بطريقة الطمر الصحي ؟

- 1- تُحَفَّرُ حفرةٌ كبيرةٌ في الأرض، يتمُّ عزلُ جوانبِها وقاعدتها عن الصخور، والتربة المجاورة بطبقةٍ عازلةٍ من الطين، أو الأسمنت، أو البلاستيك؛ لمنع تسربِ العصارة الناتجة عن تحللِ بقايا النفايات إلى المياه الجوفية،
- 2- تُلقَى النفاياتُ في الحفرة على شكلِ طبقاتٍ متتاليةٍ، حيثُ تُرصُّ كلُّ طبقةٍ بنوعٍ خاصٍّ من المداخل وتغطى بطبقةٍ من التراب.
- 3- بعدَ ملءِ المكبِّ الصحيِّ كاملً، يتمُّ تغطيةِ المكبِّ بطبقةٍ من التربة، ويمكنُ زراعةُ الأرضِ بأنواعٍ معينةٍ من الأشجار.

سؤال: بماذا تزود المكاب للطمر الصحي ؟

- 1- بشبكةٍ لتجميعِ العصارة الناتجة من تحللِ الموادِّ العضوية، أو من تفاعلِ النفاياتِ مع مياه الأمطار
- 2- بشبكةٍ لتجميعِ غاز الميثان الناتج عن التحللِ اللاهوائيِّ للنفاياتِ العضوية، في أسطواناتٍ خاصةٍ لاستخدامه في توليدِ الكهرباء

سؤال ما هي شروط الجيولوجية لإختيار المكب ؟

- 1- اختيار موقع مناسب بعيد عن المدينة
- 2- الابتعاد عن التراكيب الجيولوجية مثل الصدوع حتى لا تتعرض الى انهيارات
- 3- ان تكون صخور كتيمة لكي لا تسمح للعصارة بالنفاذ الى الطبقات الصخرية والمياه الجوفية

المعالجة الحرارية

هي تقنية ينتج عنها طاقة كهربائية او حرارية او كليهما معا

- من أشهر الدول التي تستخدم فيها اليابان
- من الطرق الشائعة في عملية المعالجة الحرارية حرق النفايات غير القابلة للتدوير في أفران او محارق تصل درجة حرارتها الى 850

سؤال: علل تعد هذه الطريقة مكملّة لطريقة الطمر الصحي؟

لأنها تقلّل من حجم النفايات الصلبة بنسبة % 90 ، ما يُسهّل عملية طمرها في مكابٍ النفايات.

التخلص من النفايات الخطرة .**سؤال: علل يجب معالجة النفايات الطبية الخطرة قبل التخلص منها بشكل نهائي ؟ لأنها تشكل**

تهديد على صحة الكائنات الحية كونها غير قابل للتحلل وذات سمية عالية وتكون مصدر للأمراض والفيروسات

سؤال: أذكر الطرق التي يتم التخلص منها بعد معالجتها للنفايات الصلبة الخطرة ؟

- 1- الحرق في محارقٍ خاصّةٍ، أو داخلَ حفَرٍ عميقةٍ، ثمّ تغطيةُ الرمادِ الناتجِ بالتربةِ،
- 2- طمرُها في مكباتٍ نفاياتٍ مخصّصةٍ للنفاياتِ الطبيّةِ، حيثُ تُدفنُ لأعماقٍ كبيرةٍ؛ شريطةً أن تكونَ بعيدةً عن المياهِ الجوفيّةِ.
- 3- أما النفايات الخطرة الإشعاعية الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية والمواد الكيميائية سريعة التطاير ؟ يتم التخلص منها بطرق عده ومنها دفنها في براميل محكمة الإغلاق لأعماق كبيرة في الأرض

طرق الاستفادة من النفايات الصلبة

- 1- تدويرُ النفاياتِ يُوفّرُ كمّيّاتٍ هائلةً من الطاقةِ والمياهِ،
- 2- إضافةً إلى توفيرِ الموادِ الأوليّةِ التي تدخلُ في الصناعاتِ المختلفةِ.
- فعلى سبيلِ المثالِ، إنتاجُ طنٍّ واحدٍ من الورقِ من النفاياتِ الورقيّةِ سيوفّرُ (4100 kWh) من الطاقةِ تقريباً، وسيوفّرُ 28 m³ من المياهِ تقريباً، فضلاً عن توفيرِ فرصِ عملٍ جديدةٍ.
- 3- يُستفادُ من الطاقةِ الحراريّةِ الناتجةِ عن حرقِ النفاياتِ في تسخينِ أنابيبِ المياهِ المستخدمةِ في شبكاتِ التدفئةِ المركزيّةِ، وفي إنتاجِ بخارِ الماءِ الذي يُمكنُ استغلاله في توليدِ الكهرباءِ
- 4- يُستفادُ من الغازِ الحيويِّ الناتجِ في مكباتِ الطمرِ الصحيِّ نتيجةَ عمليّةِ التحلّلِ اللاهوائيِّ للموادِ العضويّةِ في إنتاجِ الكهرباءِ، حيثُ يولّدُ المترُ المكعبُ الواحدُ منه (1.25 kWh) من الطاقةِ الكهربائيّةِ تقريباً
- 5- فضلاً عن السّمادِ العضويِّ المتبقّي

مراجعة الدرس

1. **الفكرة الرئيسية:** أعدد طرق التخلص من النفايات الصلبة.
تدوير النفايات العضوية / الطمر الصحي / المعالجة الحرارية / الحرق
2. **أفسر:** تعدد طريقة التدوير من أكثر الطرق نجاعة في التقليل من الآثار السلبية؛ لتراكم النفايات الصلبة في البيئة.
لأنها لا تخلف وراءها أي من النفايات و تقلل من كمية النفايات التي يجب حرقها أو دفنها وتقلل الضغط على الموارد البيئية الطبيعية
3. **أقارن** بين طريقتي المعالجة الحرارية والتحلل الحيوي من حيث: آلية حدوث كلٍ منها، ونسبة مساهمتها في تقليل حجم النفايات الصلبة.

وجه المقارنة	المعالجة الحرارية	التحلل الحيوي
آلية الحدوث	حرق النفايات غير القابلة للتدوير في أفران أو محارق تصل درجة حرارتها الى 850	- التي يتم من خلالها تحويل النفايات العضوية الى سماد عضوي يسمى الكومبوست - تتم العملية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا
نسبة مساهمتها في تقليل حجم النفايات الصلبة	90 %	50%

4. **أبرر:** لماذا يكون سعر الزجاج المعاد تدويره أقل من سعر الزجاج غير المعاد تدويره؟
لأن الزجاج المعاد تدويره يمكن صهره عند درجة حرارة منخفضة
5. **أتوقع:** ماذا يمكن أن يحدث لو أقيم مكب النفايات على تربة رملية، دون وجود نظام مراقبة؟
يحدث تسرب للعصارة الى باطن الأرض بسبب مسامية التربة الرملية ونفاذيتها وبالتالي تلوث المياه الجوفية

6. **أصِفْ** طريقة التخلص المناسبة لكلٍ من النفايات الآتية:
- الفقايرُ المستخدمة في العمليات الجراحية : **الحرق**
 - وأوراق الأشجار **التحلل العضوي**
 - والأكياس البلاستيكية **إعادة التدوير**
 - والمواد المشعة. **الدفن ببراميل تحت اعماق سطح الأرض**

7. **بوضِّحْ** الجدول الآتي أقلَّ مسافةٍ عن موقع مكبِّ النفايات، وأماكن أخرى داخل منطقة ذات مساحةٍ كبيرة. أدرس البيانات الواردة في الجدول جيِّدًا، ثمَّ أجبْ عن الأسئلة التي تليه:

المكان	أقلَّ مسافةٍ عن موقع مكبِّ النفايات (m)
المناطق السكنية	300
المؤسسات التعليمية	500
المرافق الصحية	500
المسطحات المائية مثل الأنهار، والبرك	300
الأراضي الزراعية	200

أ - **أتوقَّعُ:** في ضوء المعلومات المتوافرة في الجدول، كمَّ تكون المسافة بين المناطق التجارية، وموقع المكبِّ؟ m 300

ب- **أستنتجُ:** لماذا يجبُ أن يبعدَ مكبُّ النفايات عن المدارس، والمستشفيات مسافةً

أكثرَ من الأمكنة الأخرى؟ بسبب ما تنتجه عملية الطمر من روائح كريهة مثل ابنعاث غاز الميثان وما يتبعه من ضرر على طلاب المدارس والمرضى

ج- **أربطُ** بين سرعة الرياح، وكمية الأمطار في المنطقة، وبين محاذير السلامة والصحة البيئية التي يوقِّرها مكبُّ النفايات.

تأثر سرعة الرياح بعملية نقل النواتج من الغازات المتطايرة كمن عملية الطمر الصحي بعلاقة طردية وكمية الأمطار تؤثر في عملية الطمر وعملية عزل الطبقات في نقل الملوثات عبر طبقات التربة

مراجعة الوحدة

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. أكثر الطرق أماناً من الناحية البيئية في التخلص من النفايات الصلبة هي:

أ- الطمر الصحي. ب- التدوير.

ج- المعالجة الحرارية. د- التعقيم.

2. تسهم عملية التحلل الحيوي في تقليل حجم النفايات الصلبة بنسبة:

أ- 5 % ب- 10 %

ج- 50 % د- 90 %

3. أكثر الطرق شيوعاً في التخلص من النفايات الصلبة:

أ- الطمر الصحي. ب- التدوير.

ج- المعالجة الحرارية. د- التحلل الحيوي.

4. أول مرحلة في عملية تدوير النفايات هي:

أ- المعالجة الحرارية. ب- الفرز من المصدر.

ج- التطهير والتعقيم بمشتقات الكلور. د- التقطيع لأجزاء صغيرة.

5. يتم التخلص من النفايات الكيميائية الخطرة بواسطة:

أ- حرقها في محارق خاصة.

ب- دفنها في براميل محكمة الإغلاق لأعماق كبيرة في الأرض.

ج- طمرها في مكاب الطمر الصحي.

د- طمرها في مكاب مخصصة للنفايات الكيميائية.

6. إحدى العبارات الآتية صحيحة في ما يتعلق بالنفايات الصلبة المنزلية:

أ- تتكوّن النفايات الصلبة المنزلية في معظمها من نفايات معدية تحتوي على مسببات الأمراض مثل البكتيريا، والفيروسات.

ب- يجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلية بسرعة؛ لوجود مواد عضوية فيها تتحلل بشكل سريع.

ج- يُستفاد من النفايات المنزلية الصلبة بعد معالجتها في زراعة الشعير، والقمح، وأعافى الحيوانات.

د- تتكوّن النفايات الصلبة المنزلية من عناصر كيميائية سامة سريعة التحلل.

7. إحدى الآتية لا تُعدُّ من النفايات الصلبة الزراعية:

أ- جيف الحيوانات. ب- بقايا الأعلاف.

ج- نفايات المسالخ. د- الورق.

8. إحدى الآتية تُعدُّ من النفايات الصناعية الخطرة:

أ- الورق. ب- الأدوية التالف.

ج- المواد الحمضية. د- بقايا الأعلاف.

السؤال الثاني: أملأ الفراغ في ما يأتي بما هو مناسب من المصطلحات:

1. أكثر النفايات قابلية للتدوير هي **الألمنيوم**.
2. المادة الناتجة عن عملية التحلل الحيوي تُسمى **الكومبوست**.
3. طريقة التخلص من النفايات الصلبة التي يتم فيها توليد الكهرباء هي **الطمر الصحي**.
4. الغاز المتشكل في مواقع الطمر الصحي يُسمى **غاز الميثان**.
5. المواد الصلبة العضوية، وغير العضوية الممزوجة بنسبة عالية من المياه، التي تنتج من معالجة المياه العادمة في محطات المعالجة هي **الحماة**.
6. من النفايات الحادة الناتجة عن العمليات الجراحية **المشارط و الأبر**.
7. تصنف النفايات الصناعية إلى **نفايات صناعية غير خطرة ونفايات صناعية خطرة**.
8. تختلف كمية النفايات الصلبة المنزلية من مكان إلى آخر؛ اعتماداً على **عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والوعي البيئي** (نشاط النفايات الصلبة 36)

السؤال الثالث: أقرن بين طريقتي التخلص من النفايات الصلبة الطبية، والنفايات الصلبة العضوية من حيث آلية حدوث كلٍ منها.

النفايات الصلبة الطبية

- الحرق في محارق خاصة، أو داخل حفرة عميقة، ثم تغطية الرماد الناتج بالتربة،
- طمرها في مكبات نفايات مخصصة للنفايات الطبية، حيث تُدفن لأعماق كبيرة؛ شريطة أن تكون بعيدة عن المياه الجوفية.

النفايات الصلبة العضوية

- التي يتم من خلالها تحويل النفايات العضوية الى سماد عضوي يسمى الكومبوست
- تتم العملية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا

السؤال الرابع: أفسرُ العبارات الآتية تفسيرًا علميًا دقيقًا:

1. يُعدُّ الزجاج من أسهل المواد التي يمكن تدويرها.
لأنَّ الزجاج المعاد تدويره يمكن صهره عند درجة حرارة منخفضة

2. تُعدُّ طريقة حرق النفايات مكملة لطريقة الطمر الصحي.
لأنها تقلل من حجم النفايات الصلبة بنسبة % 90 ، ما يُسهِّل عملية طمرها في مكاب النفايات.
3. تتكوّن العُصرة في قاعدة النفايات الصلبة في موقع الطمر الصحي.
لتجميع العُصرة الناتجة من تحلل المواد العضوية، أو من تفاعل النفايات مع مياه الأمطار

السؤال الخامس: أستنتج: ماذا يمكن أن يحدث لو لم تتم معالجة النفايات الطبية الخطرة، قبل التخلص النهائي منها في مواقع الطمر الصحي؟
لأنها تشكل تهديد على صحة الكائنات الحية كونها غير قابل للتحلل وذات سمية عالية وتكون مصدر للأمراض والفيروسات

السؤال السادس: أتوقع: ماذا يمكن أن يحدث، إذا لم تُرص طبقات النفايات الصلبة بالمداحل؟
لعدم وجود فراغات تمتلئ بالغازات أثناء عملية التحلل

السؤال السابع: أكتب في الصندوق المجاور لكل شكلٍ ممَّا يأتي مصدر النفايات الصلبة؛ مستخدمًا المفاهيم الآتية (النفايات الصلبة الزراعية، النفايات الصلبة الناجمة عن معالجة المياه العادمة، النفايات الصلبة الطبية، النفايات الصلبة الصناعية)

نفايات صلبة طبية

نفايات صلبة ناتجة من معالجة المياه العادمة

نفايات صلبة زراعية

نفايات صلبة صناعية



السؤال الثامن: أذكر اثنين من أوجه الاختلاف بين النفايات الصلبة المنزلية، والنفايات الصلبة الصناعية.

النفايات الصلبة المنزلية : تطرحها المنازل والمطاعم والفنادق / تتكون من مواد معروفة غير متجانسة / لا تسبب اضرار اثناء عملية التخلص منها

النفايات الصلبة الصناعية : تطرحها المصانع / منها ما هو نفايات صناعية خطيرة ومواد سامه

السؤال التاسع: اصف الآثار السلبية الناتجة عن تراكم النفايات الصلبة المنزلية على البيئة.

لوجود مواد عضوية فيها تتحلل بشكل سريع وينتج عن تحللها عصارة ذات سمية عالية أضافة لتصاعد روائح كريهه منها كما تتسبب في تكاثر الحشرات والقوارض

السؤال العاشر: أوضح: كيف تتم مراقبة موقع الطمر الصحي؛ للحفاظ على صحة الإنسان وسالمته؟

عدم وجود تسريب للمياه الجوفية من العصارة – عدم وجود تسريب لغاز الميثان

السؤال الحادي عشر: أشرح: كيف يتم التخلص من النفايات الكيميائية الخطرة؟

- 1- الحرق في محارق خاصة، أو داخل حفرة عميقة، ثم تغطية الرماد الناتج بالتربة،
- 2- طمرها في مكبات نفايات مخصصة للنفايات الطبية، حيث تدفن لأعماق كبيرة؛ شريطة أن تكون بعيدة عن المياه الجوفية.
- 3- أما النفايات الخطرة الإشعاعية الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية والمواد الكيميائية سريعة التطاير ؟ يتم التخلص منها بطرق عده ومنها دفنها في براميل محكمة الإغلاق لأعماق كبيرة في الأرض