الحـــد من التلوث البيئي لاحتراق الوقود في المركبات

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس مرتبة الشرف في

الهندسة الميكانيكية

إعـــداد:

مؤمن عبد المجيد عبده علي

مصطفى إدريـــس كـــوكـــو

إشراف الأستاذ:

الحسن أحمد عثمان

كليـــة الهندســـة

جامعة الشيخ عبد الله البدري

فبراير 2023م

الاستهلال

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى:

﴿ وَلاَ تُفْسِدُواْ فِي الأَرْضِ بَعْدَ إِصْلاَحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَةَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ﴾

صدق الله العظيم

سورة الأعراف الآية (56)

الإهـــــــداء

إلى منارة العلم الغمام المصطفي الأمي شفيع الأمة .. سيد الخلق أجمعين ..

سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم

إلى من كان سنداً لي في الحياة إلى من كان دليلاً استرشد به حين تلفني الظلمات ..

والدي العزيز

إلى وجه تطلعت إليه فلم أعرف معنى الأحزان .. إلى حضن لجأت اليه فأحسست بكنـــه الأمان .. إلى شمعة أضاءت حياتي فلم أسلك درب التوهان نهر استسقيت بمائه فلم أنـــم يوماً ظمآن ..

والدتي العزيزة

إلى من صاغوا لي علمهم حروفاً .. ومن فكرهم منارة تيسر لي مسيرة العلم والنجاح ..

اساتذتي الاجلاء

الي من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معاً نحو النجاح والابداع ..

أخوتي

الي من تكاتفنا سوياً يداً بيد ونحن نقطف زهور علمنا ..

زملائي

لكل هؤلاء نهدي هذا الجهد المتواضع

الشكر والتقدير

الشكر أولا لله تعالى من قبل ومن بعد أن هيأ لنا من أمرنا رشدا إنه نعم المـــولى ونعـــم النصير.

الشكر كل الشكر لجامعة الشيخ عبد الله البدري كلية الهندسة تلك الصرح الشامخ العريـــق الذي فتح لنا أبوابه من أجل العلم والمعرفة.

نزجى أعظم آيات الشكر من بعد الله سبحانه وتعالى إلي:

الأستاذ / الحسن أحمد عثمان

الذي أشرف علي هذا البحث بالرعاية حتى آخر مراحله توجيهاً وإرشاداً بنصائحه العلمية الثرة وملاحظاته الدقيقة حتى رأي هذا البحث النور.

وإلى كل من كان لنا سند وعون في إخراج هذا البحث.

فجزاهم الله عنا خير الجزاء.

فهرس الموضوعات

الرقم	المحتوى	الصفحة
	الاستهلال	I
	الإهداء	II
	الشكر والتقدير	III
	فهرس المحتويات	IV
	فهرس الجداول	VII
	فهرس الأشكال	VIII
	المستخلص	IX
	Abstract	X
الباب الأول : المقدمة		
1-1	المقدمة	1
2-1	مشكلة لبحث	2
3-1	أهداف البحث	2
4-1	منهجية البحث	2
5-1	التلوث	3
6-1	الملوثات	3
7-1	تاريخ التلوث	3
8-1	التلوث في الثقافة والمجتمعات	4
9-1	أشكال التلوث	5
1-9-1	التلوث الطبيعي	5
2-9-1	التلوث الصناعي	5
10-1	أنواع التلوث	5
1-10-1	التلوث الكيميائي	5
2-10-1	التلوث البيولوجي	5
3-10-1	التلوث الإشعاعي	6
4-10-1	تلوث الهواء	6
5-10-1	التلوث ضوضائي	6
6-10-1	التلوث المائي	7

1-10-7	التلوث الغذائي	7
1-11	مصادر التلوث وأسبابه	7
1-12	إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري	9
1-13	النطاق الجغرافي للتلوث	10
1-13-1	التلوث المحلي	10
1-13-2	التلوث بعيد المدى	10
1-14	تأثيرات التلوث	11
1-14-1	البيئة	12
1-14-2	الجريمة	13
1-14-3	إنتاجية العامل	13
1-15	التحكم في التلوث	14
1-16	التلوث الكيميائي	15
1-16-1	مصادر التلوث الكيميائي	15
1-17	الوقود الاحفوري	16
1-17-1	الاحتياطات	17
1-17-2	ايجابيات وسلبيات الوقود الاحفوري	17
1-18	أثار التلوث الكيميائي	18
1-18-1	مخاطر انبعاثات المركبات	18
1-18-2	التأثيرات البيئية	19
1-18-3	عوادم السيارات	20
الباب الثاني : الحد من تلوث المركبات		
2-1	عملية تحويل الغاز إلي سائل	22
2-2	إعادة تدوير غاز العادم	22
2-3	تقنيات لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون	23
2-3-1	تجربة المعهد التقني الفدرالي العالي بلوزان	23
2-3-2	جهاز ألماني يزيل غازات العادم السامة	24
2-3-3	تجربة شركة ارامكو السعودية	24
2-3-4	استخدام فلاتر لتقليل انبعاث العادم	25
الباب الثالث : حلول للحد من تلوث المركبات		

1-3	العلاقة بين سرعة السيارة واستهلاك الوقود	26
الباب الرابع : النتائج والتوصيات		
1-4	النتائج	28
2-4	التوصيات	28
	المراجع	29

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1-1	قائمة بأكثر سبعة مدن في العالم تلوثا بالهواء لعام 2021م	4
1-3	العلاقة بين سرعة السيارة ومعدل استهلاك الوقود	26

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
3-1	العلاقة بين سرعة السيارة ومعدل استهلاك الوقود	26

الملخص:

يهدف البحث لدراسة التلوث وأنواعه وأضراره على المجتمع والأفراد ويبحث إلى الحد من التلوث الناتج من احتراق الوقود في المركبات بتقليل السرعة داخل المدينة بحيث لا تتجاوز السرعة 60 كلم/ساعة.

Abstract:

The research aims to study pollution, its types, and its damages to society and individuals, and it seeks to reduce pollution resulting from fuel combustion in vehicles by reducing the speed within the city so that the speed does not exceed 60 km / h.

الباب الأول

المقدمة

الباب الأول

1- المقدمة

1-1 مقدمة البحث:

البيئة هي كل ما خلقه الله من السماء والأرض وما فيهما، من البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات والأودية والعيون، والجبال والتلال والهضاب والمنحدرات، والنبات والتربة، وعناصر المناخ كالأمطار والرياح والحرارة والضغط.

وقد خلق الله الكون في أدق وأحسن النظم فكل شيء في هذا العالم موزون مثل: تتابع الفصول والليل والنهار والمد والجزر ... الخ. ولكن يمكن لهذا الاتزان أن يختل إذا دخلت عليه عوامل خارجية تؤثر عليه، فعندما يقطع الإنسان أشجار الغابة ليستفيد منها لكنه بذلك أخل في نظام البيئة، وذلك بنقصان عدد الأشجار يعني نقصان كمية الأكسجين من الهواء، وكثرة هذه التدخلات في كافة جوانب البيئة يؤدي إلى خلل كبير وصدع في نظام التوازن، لذلك يُعرف تلوث البيئة على أنه خلل في النظام الايكولوجي للبيئة. ويعد التلوث من المشكلات الهامة والخطيرة التي تؤثر على الحياة، وأصبح الإخلال بالبيئة أو (التلوث) له آثاره السلبية ليس فقط على الأرض بل على الحياة الإنسانية أيضا، فقد أثبت العلماء أ ن التلوث هو السبب الأول وراء ثقب الأوزون والاحتباس الحراري، كما كشفت منظمة الصحة العالمية في تقرير لها أن 12.6 مليون هم ضحايا التلوث عام 2012م، كما أن معدل التلوث وأخطاره وآثاره المدمرة في تزايد مستمر لذا يحاول هذا البحث وضع حلول لمشكلة التلوث قبل أن يهلك التلوث الحياة ويفسدها.

1-2 مشكلة البحث:

مشكلة التلوث هي مشكلة تتعاظم مع مرور الزمن ويجب وضع حد لها قبل أن تهلكنا مخاطرها التي بدأت بالفعل تؤثر على الحياة بكافة عناصرها وأشكالها، فهي تسبب أمراض لا حصر لها، وتسبب نفوق الحيوانات، وتدمر الحياة النباتية، كما أنها تؤثر وبجوانب عديدة على المجتمعات والأفراد.

1-3 أهداف البحث:

1. التعرف علي مصادر التلوث المختلفة.
2. التوعية بمخاطر التلوث علي حياة الفرد والمجتمع.
3. وضع حلول للحد من التلوث.

1-4 منهجية البحث:

تحليل وتجارب.

1-5 التلوث:

يعرف التلوث بأنه إدخال الملوثات التي تسبب تغيراً سلبياً في البيئة الطبيعية قد يكون التلوث علي شكل مادة (صلبة أو سائلة أو غازية) أو علي شكل طاقة مثل النشاط الإشعاعي أو الحرارة أو الضوضـــاء أو الضوء.

1-6 الملوثات:

هي إما مواد أو طاقات دخيلة أو ملوثات متوفرة بشكل طبيعي . علي الرغم من إن التلوث البيئي يمكن أن يكون ناتجا عن حوادث طبيعية فان كلمة تلوث تعني بشكل عام إن الملوثات لها مصدر بشري أي ناتجة عن الأنشطة البشرية. تصنف التلوث غالبا إما من مصدر ثابت أو غير محدد المصدر .

في عام 2015 قتل التلوث 9 ملايين شخص في جميع أنحاء العالم .

تشمل أشكال التلوث الرئيسية : تلوث الهواء والتلوث الضوئي وإلقاء القمامة والتلــوث الضوضـــائي وتلوث البلاستيك وتلوث التربة والإشعاعي والحراري والبصري والمياه .

تشير تقديرات منظمة الصحة العالمية لعام 2016 إلي أن 58% من حالات الوفاة المبكرة الناجمة عن تلوث الهواء الخارجي كانت بسبب الإصابة بمرض القلب الاقفاري والسكتة الدماغية في حـــين 18% كانت بسبب الإصابة بمرض انسداد الرئة ألانسدادي المزمن وعدوى الجهاز التنفسي الســفلي الحـــادة علي التوالي بينما تسبب سرطان الرئة في 16% من الوفيات .

1-7 تاريخ التلوث:

لطالما كان تلوث الهواء مرتبطا بحضارات ، بدأ التلوث من عصور ما قبل التـــاريخ عنـــدما خلـــق الإنسان الحرائق الأولى وفقا لمقال نشر عام 1983 في مجلة science ، فان "السخام" الذي عثر عليه على سقوف كهوف ما قبل التاريخ يقدم دليلا وافيا علي المستويات العالية من التلوث المرتبطة بعـــدم كفاية تهوية الحرائق المكشوفة.

يبدو ان صناعة تشكيل المعادن كانت نقطة التحول الرئيسية في خلق مستويات كبيرة من تلوث الهواء. في العصر الحجري كان للجنس البشري بعض التأثيرات علي البيئة فمحاولة الإنسان لإشـــعال النـــار كانت تترك أثاراً سيئة عليها.

تسبب حرق الفحم والخشب ووجود العديد من الخيول في مناطق مركزة من المدن جعلهـــا المصـــدر الرئيسي لتلوث.

في القرن العشرين والحادي والعشرين أصبح التلوث قضية شعبية بعد الحرب العالمية الثانية واستخدام الأسلحة النووية فيها مما أدى إلي ظهور الكثير من القوانين والمعاهدات التي تدعو لمكافحـــة التلـــوث .إلا إن اغلب الدول التي وقعت علي المعاهدات لم تلتزم بالقوانين واستمرت في النشاط البيئي الملوث والعديد من الأفراد لم يتم توعيتهم بشكل كاف حول موضوع التلوث البيئي في العالم.

1-8 التلوث في الثقافة والمجتمعات:

بحسب إحصائيات عام 2021م فقد حلت بنغلاديش في قائمة أكثر الدول تلوثاً في العالم تليهـــا تشـــاد وباكستان وطاجاكستان والهند علي التوالي. أما في قائمة أكثر المدن تلوثا فقد كـــان للمـــدن الهنديـــة النصيب الأكبر (14 مدينة من أصل 20).

جدول (1-1) قائمة بأكثر سبعة مدن في العالم تلوثا بالهواء لعام 2021م:

الترتيب	الدولة	المدينة	2021	2020	2109	2018	2017
1	الهند	يهيوداي	106.2	95.5	83.4	125.5	–
2	الهند	غازي آباد	102	106.6	110.2	135.2	144.6
3	الصين	خوتان	101.5	110.2	110.1	116	91.9
4	الهند	دلهي	96.4	84.1	98.6	133.5	108.2
5	الهند	جونيور	95.3	–	–	–	–
6	باكستان	فيصل آباد	94.2	73.2	104.6	130.4	–
7	الهند	نويدا	91.4	94.3	97.7	123.6	134

1-9 أشكال التلوث:

ينقسم التلوث إلي نوعين: طبيعي وصناعي.

1-9-1 التلوث الطبيعي:

هو التلوث الذي يعود مصدره إلي الظواهر الطبيعية التي تحدث من وقت لآخر كالبراكين والصواعق هذا التلوث موجود منذ القدم دون أن يشكل ظاهرة مقلقة للإنسان.

1-9-2 التلوث الصناعي:

ينتج من فعل الإنسان ونشاطه ويجد مصدره في أنشطة الإنسان الصناعية والترفيهية وغيرها .تقسم الملوثات الصناعية الي :

1- ملوثات صلبة وهي تلك الملوثات الناجمة عن العديد من الصناعات.

2- ملوثات سائلة كمحاليل المواد الكيميائية.

3- ملوثات غازية كالغازات والأدخنة الضارة المتصاعدة من مداخن المصانع.

1-10 أنواع التلوث:

1-10-1 التلوث الكيميائي:

يُعدُّ التلوث الكيميائي من أخطر أنواع التلوث إطلاقًا، والمقصود بالتلوث الكيميائي التلوث الذي ينجم عن المواد الكيميائية كالمواد التنظيفية الكيميائية وزيوت الآليات والمخلفات الصناعية التي في الغالب يتم إلقاؤها في الأنهار الجارية للتخلص منها، ويُعد هذا التلوث سببًا رئيسًا في حدوث الأورام السرطانية الخبيثة التي تفتك بأعداد كبيرة من البشر في كلِّ عام.

1-10-2 التلوث البيولوجي:

إنَ التلوث البيولوجي هو أقدم أنواع التلوث المعروفة حتَّى الآن، وهو تلوث طبيعي ينتج عن الظواهر الطبيعية المعروفة، كأن يفور بركان ما فيلوث الهواء بسبب الدخان والنيران التي ينفثها، ومن أشكال

التلوث البيولوجي أيضًا وجود الكائنات الحية المرئية وغير المرئية والبكتريا التي تلوث الوسط التي هي فيه، فإذا وجدت في المياه لوثتها وكانت سببًا من أسباب تفشي الأمراض بين الناس.

1-10-3 التلوث الإشعاعي:

يُقصد بالتلوث الإشعاعي التلوث الذي ينجم عن المواد المشعة، وهو من أخطر أنواع التلوث المعروفة في هذا العصر، لأنَّ الإشعاع لا يُرى ولا يمكن للإنسان أن يشعر به أبدًا، فهو ينتقل في البيئة بسهولة ويتسلل بين الكائنات دون أن يشعر به الإنسان، وبالتالي فإن ه يحدث الضرر الكبير دون أن يشعر الإنسان بوجوده، ولهذا يعد التلوث الإشعاعي من أخطر أنواع التلوث البيئي، وينتج التلوث الإشعاعي من محطات الطاقة النووية مثلًا، ومن الصناعات المشعة كالصناعات الدوائية وغير ذلك.

1-10-4 التلوث ضوضائي:

أمَّا التلوث الصوتي أو الضوضائي أو الضجيجي فهو التلوث الناجم عن الأصوات العالية التي تصدرها السيارات أو الطائرات، وهو من أنواع التلوث الخطرة، ويكثر هذا التلوث في المدن الكبيرة على وجه الخصوص، ويؤدي بالإنسان إلى الشعور بآلام الرأس التوتر والاضطرابات الفيزيولوجية الأخرى، كما قد يؤدي التلوث الضوضائي إلى الانهيار العصبي أو النفسي في بعض الأحيان إذا وصل إلى درجة حرمان الإنسان من النوم والراحة.

1-10-5 تلوث الهواء:

إنَّ التلوث الهوائي هو الأكثر تأثيرًا على الإنسان، وبالتالي هو أحد أخطر أنواع التلوث على الإطلاق، ويكون هذا التلوث من خلال عوادم السيارات ودخان الحرائق ودخان الطائرات والمصانع الكبيرة والصغيرة، ويكون بسبب المبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية التي يؤدي إلى تلوث الهواء والذي يؤدي بدوره إلى إلحاق الضرر الكبير بالإنسان وجلب الأمراض التنفسية الخطيرة إليه.

1-10-6 التلوث المائي:

ويُعدُّ التلوث المائي من أهم أنواع التلوث، فإذا تلوثت المياه دخل الإنسان في مشاكل لا حصر لها، وكثيرة هي أسباب تلوث المياه في الطبيعة، وأكثرها تحويل مياه الصرف الصحي إلى الأنهار وبناء المصانع على ضفاف الأنهار ورمي مخلفات المصانع الكيميائية في الأنهار، إضافة إلى التلوث البيولوجي للمياه والذي يكون بانتشار البكتريا في المياه وانتشار الفيروسات مما يؤدي إلى كثير من المخاطر الصحية على جسد الإنسان.

1-10-7 التلوث الغذائي:

ويُقصد بالتلوث الغذائي أي التلوث الذي يلحق بمصادر الغذاء التي يكسب منها الإنسان غذاءه، فإذا تلوثت هذه المصادر فسوف يعود هذا التلوث بآثاره السلبية على الإنسان في النهاية، وأسباب التلوث الغذائي كثيرة، أبرزها المبيدات الحشرية الكيميائية التي يرشها الإنسان على المحاصيل والتي تؤدي إلى تلوث التربة والمحاصيل الزراعية أيضًا، وتؤدي إلى الكثير من الأضرار الصحية والاقتصادية بشكل عام.

1-11 مصادر التلوث وأسبابه:

تساهم كل من المصادر الطبيعية والبشرية (من صنع الإنسان) في تلوث الهواء. ومع ذلك أصبحت الملوثات من صنع الإنسان الناتجة عن الاحتراق والبناء والتعدين والزراعة والحروب ذات أهمية متزايدة في تأثيرها على تلوث الهواء كمشكلة عالمية.

تعد انبعاث السيارات أحد الأسباب الرئيسية لتلوث الهواء في عام 2020 احتلت الصين والولايات المتحدة والهند وروسيا واليابان وإيران وألمانيا وكوريا الجنوبية والسعودية واندونيسيا قائمة أكثر 10 دول العالم تسببًا في الانبعاثات الملوثة للهواء. تشمل مصادر التلوث الثابتة الرئيسية: المصانع الكيميائية ومحطات الطاقة الكهربائية من الفحم ومصافي النفط. ومصانع البتر وكيماويات، والأنشطة المتعلقة بالتخلص من

النفايات النووية، وحرق النفايات، ومزارع المواشي (أبقار الألبان، والخنازير، والدواجن وما إلى ذلك)، ومصانع كلوريد متعدد الفاينيل (نوع من البلاستيك)، والمصانع المنتجة للمعادن ومصانع البلاستيك والصناعات الثقيلة الأخرى. يأتي تلوث الهواء الزراعي من الممارسات المعاصرة التي تشمل قطع النباتات الطبيعية وحرقها بشكل واضح وكذلك رش المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب. في كل عام يُنتج حوالي 400 مليون طن متري من النفايات الخطرة منها حوالي 250 مليون طن متري تنتج في الولايات المتحدة وحدها وبالرغم من أن سكان الولايات المتحدة يشكلون أقل من 5٪ من سكان العالم إلا أن الولايات المتحدة تنتج ما يقرب من 25 ٪ من ثاني أكسيد الكربون في العالم وما يقرب من 30 ٪ من النفايات في العالم.

في عام 2007 تفوقت الصين على الولايات المتحدة كأكبر منتج لثاني أكسيد الكربون في العالم لكنها لا تزال متأخرة كثيرًا من حيث نصيب الفرد من التلوث (المرتبة 78 بين الدول).

إحدى أشهر ملوثات التربة شيوعا هي مركبات الكلور العضوية والمعادن الثقيلة (مثل الكروم والكادميوم الموجود في البطاريات القابلة لإعادة الشحن، والرصاص الذي لا يزال في بعض البلدان يستخدم في طلاء الرصاص ووقود الطائرات والسيارات)، بالإضافة إلى مركبات الميثيل ثالثي بوتيل الإيثر والزنك والزرنيخ والبنزين. في عام 2001م كشفت سلسلة من التقارير الصحفية التي بلغت ذروتها بصدور كتاب بعنوان الحصاد المشئوم عن ممارسة واسعة النطاق لإعادة تدوير المنتجات الثانوية الصناعية وتحويلها إلى أسمدة، مما أدى إلى تلوث التربة بمعادن مختلفة. تعتبر مدافن النفايات البلدية العادية مصدرًا للعديد من المواد الكيميائية التي تدخل بيئة التربة (وغالبًا ما تكون المياه الجوفية)، والتي تنبع من مجموعة واسعة من النفايات وخاصة المواد التي يتم التخلص منها بشكل غير قانوني هناك أو من مدافن النفايات قبل عام 1970م التي ربما كانت تخضع لرقابة قليلة في الولايات المتحدة أو الاتحاد الأوروبي. كانت هناك أيضًا بعض الإنبعاثات غير العادية من مركبات ثنائي بنزو

الديوكسين متعددة الكلور المعروفة أيضًا باسم(الديوكسينات مثل غاز 2،3،7،8 –رباعي كلورو ثنائي بنزو الديوكسين.)

قد تتسبب الكوارث الطبيعية أيضًا في التلوث. على سبيل المثال غالبًا ما تتسبب الأعاصير بتلوث المياه من مياه الصرف الصحي وانسكاب البتروكيماويات من القوارب أو السيارات التالفة. وقد ينتج ضرر بيئي على نطاق أوسع في حال ضرب الإعصار منصات النفط الساحلية أو المصافي. كما يمكن أن تنتج بعض مصادر التلوث مثل محطات الطاقة النووية أو ناقلات النفط انبعاثات واسعة النطاق وخطيرة عند وقوع الحوادث.

أما في حالة التلوث الضوضائي فإن وسائط النقل هي السبب الأكثر شيوعًا لهذا النوع من التلوث، حيث تنتج أكثر من 90٪ من الضوضاء غير المرغوب فيها على مستوى العالم.

1-12 إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري:

يُشار إلى غاز ثاني أكسيد الكربون (بالرغم من أهميته لعملية التمثيل الضوئي) بأنه غاز مسبب للتلوث، لأن المستويات المرتفعة من هذا الغاز في الغلاف الجوي تؤثر على مناخ الأرض. يمكن أن يؤدي الاضطراب البيئي أيضًا إلى لفت الانتباه إلى الصلة بين أنواع التلوث المختلفة والتي عادةً ما يتم تصنيفها بشكل منفصل مثل تلوث المياه والهواء. بحثت الدراسات الحديثة في إمكانية تسبب ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على المدى الطويل في إحداث زيادات طفيفة ولكنها حاسمة في حموضة مياه المحيطات والتأثيرات المحتملة لذلك على النظم البيئية البحرية. في فبراير 2007 أكد تقرير صادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ الذي يمثل دراسات 2500 من العلماء والاقتصاديين وواضعي السياسات من أكثر من 120 دولة أن البشر كانوا السبب الرئيسي للاحتباس الحراري منذ عام 1950م. خلص تقرير مناخي كبير بأن البشر كان لديهم طرق لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتجنب عواقب الاحتباس الحراري، ولكن لتغيير المناخ يجب أن

يحدث التحول من استخدام الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط في غضون عقود وفقًا للتقرير النهـــائي من الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ التابعة للأمم المتحدة.

1-13 النطاق الجغرافي للتلوث:

و يُقصد به المساحات التي يمتد إليها التلوث، و يُقسم التلوث بناء على امتداده الجغرافي إلى :محلي وبعيد المدى.

1-13-1 التلوث المحلي:

ويقصد به التلوث الذي لا تتعدى آثاره الحيز الإقليمي لمكان مصدره، وينحصر تأثيره في منطقة معينة أو إقليم معين أو مكان محدد، دون أن تمتد آثاره خارج هذا الإطار. وقد يكون هذا التلوث مصدره فعل الإنسان، كالتلوث الصادر عن المصانع والمناجم التي يقيمها الإنسان، وقد يكون بسبب فعل الطبيعـــة عندما تثور البراكين، وتهب العواصف، وتصيب عنصراً من عناصر البيئة المحلية بالضرر، دون أن يمتد هذا الأثر لبيئة مجاورة تتبع دولة أو قارة أخرى.

2-13-1 التلوث بعيد المدى:

هو الذي يكون مصدرا طبيعيا موجود كليا أو جزئيا في منطقة تخضع للاختصاص الـــوطني لدولـــة والذي يحدث أثاره الضارة في منطقة تخضع للاختصاص الوطني لدولة أخرى وعلى مســـافة يكـــون معها من غير الممكن عموما .أهم ما يميزه انه ينتقل من الدولة التي يحدث في إقليمهـــا إلـــي دولـــة أخرى. وله نوعين:

الأول: التلوث عبر الحدود ذو الاتجاه الواحد، وهو التلوث الذي يجد مصدره في دولة، وينتج آثاره في دولة أخرى أو أكثر.

الثاني: التلوث عبر الحدود ذو الاتجاهين، أو التبادلي، وهو التلوث الذي يجد مصدره في دولة، وينتج أثاره في دولة أخرى، وتوجد في هذه الدولة مصادر للتلوث تنتج أثارها في الدولة الأولى.

والتلوث عبر الحدود يمكن أن يحدث بخصوص البيئة المائية والبيئة الهوائية وهو يثير إشكالات عديدة سواء على مستوى القانون المحلي، أو على مستوى القانون الدولي. ولما كانت البيئة الإنسانية واحدة، والالتزام بحمايتها لا يتجزأ، فقد حرصت الاتفاقيات الدولية على وضع نظام قانوني لمكافحة هذا النوع من التلوث، بما يوجب الالتزام بالتعاون بين الدول، على اعتبار أن البيئة الجوية مثلاً هي من الموارد الطبيعية المشتركة، ومن ثم لا يصلح لأن تكون محلاً للملكية الخاصة من جانب أحد سواء كان دولةً أم فرداً. وأنه على كل دولة واجب مراعاة واحترام المقاييس أو المستويات المقبولة المطبقة دولياً والمتعلقة بحماية الهواء، ولا يخل هذا بالتدابير الأخرى لتحسين النوعية البيئية.

1-14 تأثيرات التلوث:

يمكن أن يكون تلوث الهواء قاتلًا للعديد من الكائنات الحية بما في ذلك البشر. يمكن أن يتسبب تلوث الأوزون بأمراض الجهاز التنفسي وأمراض القلب والأوعية الدموية والتهاب الحلق وألم الصدر واحتقان الأنف. يتسبب تلوث المياه حوالي 14,000 حالة وفاة يوميًا، ويرجع ذلك في الغالب إلى مياه الصرف الصحي غير المعالجة التي تلوث مياه الشرب في البلدان النامية تشير التقديرات أن 500 مليون هندي لا يمكنهم الوصول إلى مرحاض مناسب، عشرة ملايين شخص في الهند بأمراض منقولة بالمياه في عام 2013 وتوفي 1,535 شخصا معظمهم من الأطفال هناك ما يقارب من 500 مليون صيني يفتقرون إلى المياه الصالحة للشرب قدرت دراسة تحليلية في عام 2010 أن ما يقارب 1.2 مليون حالة وفاة مبكرة كل عام في الصين بسبب تلوث الهواء، كما أن مستويات الضباب ألدخاني المرتفعة التي تعاني منها الصين منذ فترة طويلة يمكن أن تلحق الضرر بأجساد المدنيين وتسبب أمراضًا مختلفة قدرت منظمة الصحة العالمية في عام 2007 أن تلوث الهواء يتسبب في نصف مليون حالة وفاة سنويًا في الهند. ووفقا لإحدى الدراسات في 2019 فقد بلغ عدد الوفيات في الولايات المتحدة في ذلك العام بسبب التلوث ما يقارب 60,200 شخص.

يمكن أن يسبب التسرب النفطي التهيج والطفح الجلدي. تتسبب المستويات العالية من التلوث الضوضائي في فقدان السمع وارتفاع ضغط الدم والضغط واضطراب النوم وجد العلماء علاقة بين اضطرابات النمو لدى الأطفال والأعراض العصبية والتلوث الناتج عن الزئبق. يصاب كبار السن بشكل كبير بالأمراض الناتجة عن تلوث الهواء، وبالنسبة لأولئك الذين يعانون من اضطرابات في القلب أو الرئة فهم معرضون لأخطار إضافية. الأطفال والرضع معرضون أيضًا لخطر شديد. كما ثبت أن الرصاص والمعادن الثقيلة الأخرى تتسبب في مشاكل عصبية. ويمكن أن تسبب المواد الكيميائية والمشعة بالسرطان والتشوهات الخلقية.

1-14-1 البيئة:

ينتشر التلوث على نطاق واسع في البيئة. هناك عدد من الآثار المترتبة على ذلك منها:

- التضخم الحيوي، الذي يصف الظروف التي قد ينتقل فيها التو كسين (مثل المعادن الثقيلة) عبر المستويات الغذائية ويصبح أكثر تركيزًا في هذه العملية.
- يتسبب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بتحميض المحيطات وعندما يتحلل ثاني أكسيد الكربون و يتسبب بانخفاض مستمر في درجة الحموضة في محيطات الأرض.
- يؤدي انبعاث الغازات الدفيئة إلى ظاهرة الاحتباس الحراري التي تؤثر على النظم البيئية بطرق عديدة.
- يمكن للأنواع المجتاحة من الكائنات أن تتفوق على الأنواع المحلية وتقلل من التنوع الحيوي. يمكن للنباتات المجتاحة أن تساهم في التضاد البيوكيميائي الذي قد يغير من خواص التربة والتركيبات الكيميائية للبيئة وغالبًا ما يقلل من القدرة التنافسية للأنواع المحلية.
- يؤدي تساقط المطر إلى إزالة أكسيد النيتروجين من الهواء وتخصيب الأرض مما قد يغير تكوين الأنواع في النظم البيئية.

- يقلل الضباب الدخاني والضباب من كمية ضوء الشمس التي تتلقاها النباتات لإجراء عملية التمثيل الضوئي ويؤدي إلى إنتاج غاز أوزون التروبوسفير الذي يضر بالنباتات.
- يمكن أن تصبح التربة قليلة الخصوبة وغير مناسبة للنباتات، مما يؤثر على الكائنات الحية الأخرى في شبكة الغذاء.
- قد يتسبب ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين في هطول أمطار حمضية مما يقلل من قيمة الرقم الهيدروجيني للتربة.
- يمكن أن يؤدي التلوث العضوي لمجاري المياه إلى استنفاد مستويات الأكسجين وتقليل تنوع الأنواع.

وجدت دراسة نشرت عام 2022 في مجلة العلوم والتكنولوجيا البيئية أن مستويات التلوث الكيميائي البشري قد تجاوزت قدرة كوكب الأرض على تحملها وأصبح التلوث اليوم يهدد الأنظمة البيئية بأكملها حول العالم.

1-14-2 الجريمة:

وجدت دراسة أجريت عام 2021 أن التعرض للتلوث يؤدي إلى زيادة جرائم العنف كما أظهر بحث جديد من كلية الصحة العامة وجامعة ولاية كولورادو أن استنشاق الهواء الملوث حتى ليوم واحد فقط من المحتمل أن يجعل الناس أكثر عدوانية وعنفًا. كما ذكرت الدراسة أن التلوث قد يجعل من النزاعات البسيطة اليومية مثل الجدال مع أحد الجيران محتدمة بسرعة وتؤدي إلى مشاحنات جسدية أكثر خطورة.

1-14-3 إنتاجية العامل:

أظهرت عدة دراسات أن التلوث له تأثير سلبي على إنتاجية كل من العاملين سواء كانت أعمال داخلية أو خارجية.

أظهرت دراسة أخرى لبيان العلاقة السببية بين تلوث الهواء وإنتاجية العمالة أن زيادة 10 وحدات في مؤشر تلوث الهواء، أدت إلى انخفاض في إنتاجية العمالة بنسبة 4% .

1-15 التحكم في التلوث:

يستخدم مصطلح (التحكم في التلوث) في إدارة الموارد البيئية ويعني التحكم في الانبعاثات والنفايات السائلة في الهواء أو الماء أو التربة. بدون التحكم في التلوث فإن النفايات الناتجة عن الاستهلاك المفرط والتدفئة والزراعة والتعدين والتصنيع والنقل والأنشطة البشرية الأخرى سواء كانت تتراكم أو تتحلل ستؤدي إلى تدهور البيئة. في التسلسل الهرمي لضوابط التحكم بالتلوث يعتبر منع التلوث وتقليل النفايات أمرا مرغوبًا فيه أكثر من التحكم في التلوث. في مجال تطوير الأراضي تعتبر التنمية منخفضة الأثر تقنية مماثلة لمنع الجريان السطحي في المناطق الحضرية.

أساليب منع التلوث:

- تدوير النفايات.
- إعادة الاستخدام.
- تقليص النفايات.
- التخفيف البيئي.
- استعمال السماد الطبيعي.

التحكم بالتلوث:

- التحكم بتلوث الهواء: مؤكسد حراري
- تنقية الهواء: الفاصل الدوامي، المرسب الكهروستاتيكي.
- أجهزة غسل الغاز.
- معالجة الصرف الصحي.

- معالجة المخلفات الصناعية السائلة.
- معالجة نباتية.

1-16 التلوث الكيميائي:

هو التلوث الناتج عن استخدام العديد من المواد الكيميائية الضارة، غالبًا ما يكون هذا الاستخدام قريبًا جداً من الإنسان مثل المواد المستخدمة عمليات التنظيف المنزلية وزيوت الناقلات والسيارات. يمكن أن يكون استخدام هذه المواد بعيداً عن حياة الإنسان، مثل المواد الكيميائية التي تستخدمها المصانع في العديد من الصناعات المختلفة، حيث تقوم المصانع بإلقاء نفاياتها في البحيرات والمسطحات المائية والتخلص منها بشكل غير صحيح وغير لائق، يؤدي إلى تلف الكائنات الحية الموجودة تحت سطح الماء ومن ثم الإضرار بصحة الإنسان ويمكن أن يؤدي إلى التسمم وتلوث التربة.

1-16-1 مصادر التلوث الكيميائي:

هنالك العديد من المصادر نذكر منها:

الزراعة: تعد زراعة المحاصيل حالياً أحد المصادر الرئيسية للتلوث الكيميائي، هذا لأن المزارعين يستخدمون الكثير من المواد الكيميائية ومبيدات الآفات، بالإضافة إلى الإفراط في استخدام الأسمدة التي تحتوي مواد كيميائية. وهذا ينعكس سلبًا علي التربة ومصادر المياه الجوفية ، خاصة عندما تتسرب هذه المواد إلى الأرض. عادة ما يدخل هذا التلوث في العديد من عمليات التغذية البشرية، بالإضافة إلي أنه يؤثر علي طبقات الغلاف الجوي. ويرجع ذلك إلى التفاعلات التي تحدث بين المواد الكيميائية والغازات في الغلاف الجوي، مما يؤدي إلى تدهور البيئة وتدميرها.

وسائل النقل: يعتبر النقل من أكثر مصادر التلوث الكيميائي شيوعًا ويرجع ذلك إلى انبعاث العديد من المركبات والغازات السامة منها وبالتالي تسبب تلوث الهواء في الغلاف الجوي، حيث ينبعث النقل والاتصالات نسبة كبيرة من ثاني أكسيد الكربون والذي ينتج بسبب عملية احتراق الوقود مما يؤدي إلى

زيادة الاحتباس الحراري لا يقتصر ذلك علي السيارات والنقل البري فقط. من الأسباب الرئيسية للتلوث الكيميائي وبالتالي الإضرار بصحة الإنسان وصحة الكائنات البحرية.

المواد الكيميائية المنزلية: تلجأ الكثير من النساء إلي الإفراط في استخدام مواد التنظيف ولا يدركن أن هذه المواد مصدر تلوث كيميائي. معظم المنظفات تحتوى علي رذاذ ومواد أخرى تؤثر علي صحة الإنسان.

1-17 الوقود الاحفوري:

وقود يستخدم لإنتاج الطاقة الاحفورية ويستخرج من المواد الاحفورية كالفحم الحجري والغاز الطبيعي وتستخرج هذه المواد بدورها من باطن الأرض وتحترق في الهواء مع الأكسجين لإنتاج حرارة تستخدم في كافة الميادين يستخرج من باطن الأرض. يعتمد تركيب الوقود الأحفوري على دورة الكربون في الطبيعة، وبهذا يتم تخزين الطاقة (الشمسية) عبر العصور القديمة، يتم اليوم استخدام هذه الطاقة. حسب التقديرات العالمية ستغطي المصادر الأحفورية في عام 2030 حوالي 90% من الحاجة العالمية للطاقة. في عام 2005 بلغت هذه النسبة 81% أما الكتلة الحيوية فهي تستخرج من الخشب ومن فضلات عضوية مختلفة. وقد قامت الثورة الصناعية في القرنين الثامن والتاسع عشر تزامناً مع استعمال الطاقة الأحفورية في المجال التقني، وخاصة الفحم الحجري في ذاك الوقت. أما في يومنا هذا، فيلعب النفط الخام الدور الأكبر في تلبية احتياجات الطاقة نظراً لسهولة استخراجه ومعالجته ونقله، مما يجعله أزهد ثمنا. تعتمد مواد الاحتراق الأحفورية على مركبات عنصر الكربون. عند احتراق الكربون مع غاز الأكسجين تنبعث سخام طاقة على شكل حرارة إضافة إلى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ومواد كيميائية أخرى كأكسيد النيتروجين وكميات من الجسيمات.

1-17-1 الاحتياطات:

استنادا إلى الأساليب الحالية المتبعة لتقدير احتياطات الوقود الأحفوري التي يمكن استخراجها بشكل ذو مردود مادّي، يبلغ أمد استخدام الفحم الحجري 150 عاما، والغاز 60 عاما، والنفط الخام حوالي 40 عاما، مع اعتبارنا أن كمية الاستهلاك للطاقة بقيت ثابتة. (مدى ثابت لتقدير الاحتياط النفطي) 40 سنة، وذلك – و بلغ المدى الثابت للاحتياطات النفطية في عام 1919م حوالي 20 سنة فقط. بينما يصل اليوم إلى 35 نظراً إلى الإيجاد المستمر لاحتياطات جديدة، وبفضل طرق وأساليب جديدة ومحسّنة تسهّل اليوم استخراج الوقود عما كانت عليه في أوائل القرن العشرين.

المتوقع في العقود القادمة وصول احتياج الطاقة لذروته، مما سيرفع ذروة إنتاج النفط وبهذا يتوقع أن ينخفض حجم الإنتاج النفطي، مما يعني أن هذه الثغرة في الإمداد يجب أن يتم سدها عبر استهلاك أقل للطاقة، وباستخدام طاقات بديلة كالطاقة المتجددة مثلا، بحيث يتم الاستغناء شيئا فشيئا عن الوقود الأحفوري كمصدر رئيسي للطاقة.

1-17-2 ايجابيات وسلبيات الوقود الاحفوري:

يتميز الوقود الإحفوري بامتلاكه كثافة طاقة عالية وبسهولة نقله وتخزينه. و بمعالجة الوقود الأحفوري بترو كيميائياً، يمكن الاستحصال على أنواع مختلفة منه، وخاصة من الوقود الأحفورية السائلة والغازية، حيث يتم استخراج وقود منها وذلك للاستعمالات المختلفة في المحركات والطائرات والسفن بعد المعالجة البتر وكيميائية اللازمة.

من سيئات استخدام الطاقة الأحفورية هو احتراق الوقود الأحفورية الذي يعدّ من العوامل الرئيسية لتلوث الهواء. والتسبب في الاحتباس الحراري الناتج بدوره عن غازات تغلّف المجال الجوي وتمنع الانعكاس الحراري الصادر من الأرض من انتقاله إلى خارج الكوكب، مما يسبب ارتفاعا في درجات حرارة الأرض، ويزيد التصحر والجفاف.

1-18 أثار التلوث الكيميائي:

غالبًا ما يؤدي التلوث الكيميائي إلى العديد من المشكلات الصحية المختلفة للإنسان ، مثل مشاكل الجهاز الهضمي. في بعض الأحيان يسبب أضرار جسيمة ومضاعفات خطيرة ، مثل التسمم الكيميائي الذي يؤدي إلى الوفاة. غالباً ما تختلف هذه التأثيرات بناءً على كمية التلوث التي يتعرض لها الشخص. إذا تعرض الشخص لنسبة عالية من هذه المواد ، فغالباً ما يصبح أكثر عرضة للإصابة بالعديد من الأمراض الخطيرة مثل السرطان.

لا تتجلى آثار هذا التلوث بشكل مباشر، ولكن تتجلى آثاره وأضراره على المدى الطويل، والتي قد تستغرق شهوراً أو عدة أسابيع، اعتمادًا على كمية التلوث.

1-18-1 مخاطر انبعاثات المركبات:

أول أكسيد الكربون: يتم إطلاق أول أكسيد الكربون (CO) مباشرة من محركات السيارات، والتي تعد مصدرًا رئيسيًا لهذا الملوث في حوض لوس انجلوس قد يؤدي استنشاق ثاني أكسيد الكربون بواسطة النساء الحوامل إلى تهديد نمو الجنين الجسدي والعقلي. نظرًا لأن ثاني أكسيد الكربون يتنافس مع الأكسجين لتحقيق التشتت في مجرى الدم، فقد يؤدي نقص الأكسجين (نقص الأكسجين) إلى مستويات عالية من التعرض لثاني أكسيد الكربون لدى الأمهات، ومع ذلك فإن الكمية الدقيقة لتعرض أول أكسيد الكربون ليصبح تهديدًا للجنين غير معروفة.وجود أول أكسيد الكربون في السجائر، ينصح أن تتجنب النساء الحوامل التدخين حتى لا يتعرضن لخطر التأثير على نمو أطفالهن الجسدي أو العقلي. لمزيد من المعلومات حول أول أكسيد الكربون وآثاره على صحة الإنسان، يرجى الاطلاع على التسمم بأول أكسيد الكربون.

أكسيد النيتروجين: أكسيد النيتروجين (NO) هي ملوثات الهواء الشائعة الموجودة في معظم أنحاء الولايات المتحدة. يمكن أن تتعرض لهذه الأكاسيد عن طريق استنشاق هواء ملوث، وهو الأكثر شيوعًا

في المناطق التي تشهد حركة كثيفة في السيارات-التعرض لمستويات عالية من أكسيد النيتروجين يضر بأنسجة الحلق والجهاز التنفسي العلوي ويمكن أن يحُد من قدرات الجسم الطبيعية لتوزيع الأكسجين. كما قد يؤدي التعرض الشديد لثاني أكسيد النيتروجين إلى حدوث طفرات في الجنين، وتلف الجنين النامي، ويقلل من قدرة المرأة على الحمل. وقد أظهرت الدراسات أيضًا أن التعرضات العالية لعدم التعرض لتطور الجنين أثناء الحمل التقليدي والتلقيحات الاصطناعية .

المواد الجسيمية: من أمثلة المواد الجسيمية: الرماد الناجم عن الدخان في نيران المخيمات، وجزيئات الغبار حول منزلك، والدخان الناتج عن أنابيب العادم في السيارة ؛ في المناطق القريبة من الطرق السريعة هذه مشكلة. أشارت دراسة أجريت على نساء أوروبيات إلى أن التعرض العالي للجسيمات خلال الأسابيع الأولى من الحمل أدى إلى انخفاض الوزن عند الولادة وقد يكون هذا أيضًا بسبب حقيقة أن نمو الدماغ يبدأ خلال الشهر الأول من الحمل.

1-18-2 التأثيرات البيئية:

أشارت الإحصائيات إلى أن (نسبة زيادة أعداد السيارات تعادل 4 أضعاف معدل نمو سكان العالم، إذ إن نسبة النمو كانت بحدود 5% سنويا في حين لا يزيد معدل نمو السكان على 3% سنويا)، ومن وجهة نظر عالمية، فإن العالم مقبل على أزمة بيئية كبيرة وتقليل الأثر البيئي السلبي باستخدام محركات ذات فاعلية عالية، ونظرًا لأن تلوث الهواء الناجم عن حركة المركبات يكون أوضح ما يكون في الحالات التي تسير فيها المركبات وتتوقف بشكل متكرر، وفي المناطق ذات الازدحام الملموس والتأثيرات البيئية الناجمة عن حركة المركبات، فالاختناقات المرورية تظهر نتيجة عدم قدرة شبكات الطرق على استيعاب الطلب على نقل الأفراد والبضائع بشكل طبيعي، مما يتسبب بضياع الوقت واستهلاك الوقود وانبعاث الغازات السامة المضرة للبيئة والإنسان وزيادة في الكلف الاقتصادية والاجتماعية والنفسية للمواطن.

وفي الوقت ذاته أصبحت تشكل خطراً واضحاً على مختلف عناصر البيئة الطبيعية وفي مقدمتها الإنسان، حيث تمثل الغازات المنطلقة من السيارات وحدها المرتبة الأولى بين العوامل التي تؤدي إلى تلوث الهواء، وهي تعمل على امتصاص نصف كمية الأوكسجين ولا سيما في المدن الكبرى التي تعج بحركة السير (إذ أن السيارة الواحدة في حال قطعها مسافة 1200كم تحتاج إلى كمية من الأكسجين تعادل الكمية التي يستهلكها الإنسان خلال خمسين عاما).

1-18-3 عوادم السيارات:

وأشار العديد من البحوث إلى أن أهم مصادر تلوث الهواء عوادم السيارات (البنزين والد يزل) والتي تمثل نسبة كبيرة من مجموع ملوثات الهواء.

ويكشف خبراء في البيئة أن الغازات التي تنبعث من عوادم السيارات تشكل مشكلة خطيرة ولها تأثير مباشر على تلوث الهواء، ومع ازدياد إعداد السيارات فان خطرها على البيئة أصبح يتزايد، وتصدر عن عوادم السيارات عدة غازات أهمها: أكسيد الكبريت وهي من الملوثات الرئيسة التي تصيب الجهاز التنفسي فتسبب التهاب القصبات والسعال والربو، كما أنها تهيج الجلد والعيون وتزداد خطورتها عندما يكون الجو رطبا، وتعتبر غازات اكاسيد النيتروجين سامة وتسبب الوفاة إذا وجدت بتركيزات عالية. وأضاف خبراء البيئة بأن مشكلة التلوث من مشاكل العصر سواء التلوث كيميائيا أو شعاعا، ويمتد التلوث إلى الهواء والماء والأتربة ويتأثر به الإنسان والحيوان والنبات، ومن أهم مصادر تلوث الهواء عوادم السيارات (البنزين والد يزل) التي تمثل نسبة كبيرة من مجموع ملوثات الهواء، وفي فنلندا قام مركز الأبحاث التكنولوجية الفنلندي بتطوير نظام يتم من خلاله الكشف عن السيارات المسببة للتلوث البيئي أثناء سيرها في محاولة للتحكم في كمية الغازات المنبعثة من السيارات والضارة بصحة الإنسان والبيئة، ويستخدم النظام الجديد الأشعة تحت الحمراء ويقوم بتسجيل بيانات السيارات الملوثة للبيئة باستخدام كاميرات رقمية ليصبح بالإمكان تحديد أي من السيارات التي تقوم بتلويث البيئة أثناء السير،

وتقوم الفكرة على وضع صندوقين مستطيلين على جوانب الطرق يمر من بينهما شعاع الأشعة تحت الحمراء وبمجرد أن تمر السيارات يتم الكشف عن كمية الغازات المنبعثة من ماسورة العادم بكل سهولة.

الباب الثاني

الحد من تلوث المركبات

الباب الثاني

الحد من تلوث المركبات

2-1 عملية تحويل الغاز إلي سائل:

هي عملية تكرير لتحويل الغاز الطبيعي أو الهيدروكربونات الغازية الأخرى إلي هيدروكربونات أطول سلسلة مثل البنزين أو وقود الديزل.

2-2 إعادة تدوير غاز العادم:

في محركات الاحتراق الداخلي، إعادة تدوير جزء من غاز العادم هو أكسيد النتروجين وهي تنقية تقليل الانبعاثات المستخدمة في البنزين ومحركات الديزل وبعض محركات الهيدروجين. يعمل إعادة تدوير غاز العادم عن طريق إعادة تدوير جزء من غاز عادم المحرك إلي اسطوانات المحرك هذا يخفف من الأكسجين في تيار الهواء الداخل ويوفر غازات خاملة لاحتراق لتعمل كممتصات لحرارة الاحتراق لتقليل درجات الحرارة القصوى داخل الاسطوانة.

لا يتم إنتاج أحادي أكسيد النتروجين في درجات عالية في الغلاف الجوي والذي يحدث في اسطوانة الاحتراق وهذا يحدث عند ضغط الذروة للاسطوانة.

يستخدم محرك sky active بشاحن توربيني من قبل شركة مازدا غازات عادم معاد تدويرها مبردة لتقليل درجة حرارة غرفة الاحتراق ، وبالتالي السماح للمحرك بالعمل بمستويات دفع اعلي قبل أن يتم إثراء خليط الهواء والوقود لمنع ظاهرة الطرق للمحرك.

في محرك البنزين يزيح هذا العادم الخامل قدراً من الشحنة القابلة للاحتراق للاسطوانة مما يقلل بشكل فعال كمية الشحنة المتاحة للاحتراق دون التأثير على نسبة الهواء إلي الوقود. في محرك الديزل يحل غاز العادم بعض الأوكسجين الزائد في خليط ما قبل الاحتراق .لأنه لا يتشكل أحادي أكسيد النتروجين

بشكل أساسي عندما يتعرض لدرجة حرارة فان درجة حرارة غرفة الاحتراق المنخفضة الناتجة عن إعادة تدوير غاز العام تقلل من كمية أحادي أكسيد النيتروجين.

2-3 تقنيات لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون:

2-3-1 تجربة المعهد التقني الفدرالي العالي بلوزان:

يمكن خفض كميات ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من الشاحنات بنسبة 90% وفقاً لدراسة علمية مسجلة تحت براءة اختراع من طرف باحثين في المعهد التقني الفدرالي العالي بلوزان. تهدف هذه الدراسة إلي ابتكار تكنولوجيا تكون قادرة على تجميع غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث من أنبوبة العادم، ثم تخزينه في شكل سائل علي متن الشاحنة، قبل تحويله مرة أخري إلى وقود صالح للاستعمال. في أوربا، تعتبر وسائل النقل مسئولة علي ما يقرب من 30% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، و72% من هذه الانبعاثات يتسبب فيها النقل البري، وفق بيان أصدره المعهد التقني الفدرالي العالي بلوزان.

يتم تبريد الانبعاثات المستخرجة من عادم الشاحنة، ثم فصل المياه عن الغازات، وعزل ثاني أكسيد الكربون لاحقا عن الغازات الأخرى كالنيتروجين والأوكسجين بواسطة نظام يعتمد علي إطار معدني عضوية (MOFs) ومخصص تحديداً لامتصاص ثاني أكسيد الكربون. وتم تطويره بمجرد تشبع هذا الإطار بثاني أكسيد الكربون، يتم تسخينه لاستخراج غاز نقل في مرحله لاحقه يستخدم الشواحن التوربينية عالية السرعة التي طورها فرع أخر تابع للمعهد في نوشاتيل حرارة المحرك لضغط ثاني أكسيد الكربون المنقى وتحويله إلي سائل.

يتم تخزين السائل المستخرج من الغازات المصفاة علي سطح الشاحنة او العربة، وبالإمكان تحويله إلي وقود احفوري تقليدي في محطة وقود عادية وباستخدام الطاقة الكهربائية النظيفة. يكفى أن تقوم الشاحنة بإنزال هذا السائل عند تزويدها بالوقود في محطة ما.

2-3-2 جهاز ألماني يزيل غازات العادم السامة:

طورت شركة الكيماويات الألمانية (BASF) جهازاً جديداً مدمجاً أكثر قدرة علي تنقية المواد الضارة بالبيئة المنبعثة من عوادم السيارات ، والناتجة عن احتراق البنزين في حجرات الاحتـــراق الـــداخلي. وتضيف التقنية الجديدة إلي أجهزة التصفية الموجودة في السيارات طريقة عمل أضافية قـــادرة علـــي إزالة الجسيمات الكربونية غير كاملة الاحتراق أو ما يعرف بالهباب أو السخام والتي تخرج عادة من عوادم السيارات وتضر بالبيئة المحيطة. ويستخدم هذا الجهاز مصفاة مدمجة موجودة في الجهاز نفسه، وذلك دون الحاجة إلي مصفاة كبيرة منفصلة تحتل حجماً كبيراً، كما في حجرات المحركـــات الحاليـــة ويطلق علي الجهاز اسم "محول غاز العادم التحفيزي الرباعي الطرق" وذلك لأنه يضيف طريقة رابعة لإزالة الملوثات الغازية للطرق الثلاثة التقليدية.

2-3-3 تجربة شركة ارامكو السعودية:

من بين تلك الجهود تطوير شركة ارامكو تقنية تهدف إلي التقاط الكربون من وسائل النقل. وهو احـــد القطاعات المهتمة بشكل رئيس بالتسبب في ارتفاع درجات حرارة الأرض والتغيرات المناخية.

الفكرة هي تركيب نظام استخلاص الكربون من سيارة تويوتا كامري وتحقق استخلاص ثاني أكســـيد الكربون بنسبة 25%. الخطوة الأولى للتقنية إدخال وسيط لاستخلاص ثاني أكسيد الكربون مثل محلول مكون من الماء ومركب النيتروجين الأساسي في مجرى غاز العادم. يلتقط محلول الوسيط ثاني أكسيد الكربون بمجرد ملامسة غاز العادم له ويمتصه بشكل طبيعي.

وتتضمن هذه العملية عزل وإزالة ثاني أكسيد الكربون عن غازات العادم المتبقية. وبعد ذلـــك تـــأتي عملية التخلص من العادم الخالي من الكربون، وينزع ثاني أكسيد الكربون من الوسيط وضغط ويخزن علي متن السيارة حتى يفرغ من محطة الوقود، ويمكن استخدام الغاز في أعمال صناعية.

2-3-4 استخدام فلاتر لتقليل انبعاث العادم:

توصلت شركة فرنسية إلي اختراع وتسجيل فلاتر متطورة مضادة للتلوث ، وتقوم الفلاتـــر الجديـــدة بتنقية الغازات الملوثة مع حرق الجزيئات الدقيقة عن طريق مواد معينة معالجة . ومن ثم توفر تلـــك المواد النشطة إمكانية خفض التلوث ونسبة تتراوح ما بين 60% و 90%.

تعتمد فاعلية فلاتر كلارو المضادة للتلوث علي استخدام مجموعة عناصر متنوعة متمثل فـــي أليـــاف معدنية من شأنها العمل علي انكسار الجزيئات . خليط لمواد معدنية من الأحجار المتحولة والمعالجـــة حرارياً مما يسمح بزيادة عدد المسام ورفع كفاءة إبطال مفعول الغازات السامة .طبقة ثانية من الألياف المعدنية مما يعمل علي حفظ المواد بداخل الألياف . وأخيرا غلاف معدني من شـــأنه احتـــواء كـــل المكونات.

تتميز الفلاتر المضادة بكونها الوحيدة من نوعها لتوافقها مع السيارات التقليدية غير المتطورة (الخالية من نظام الفلاتر الحديثة) وتحافظ علي البيئة والسيارة.

وأيضاً من الطرق المتبعة لتقليل انبعاث العادم هي:

- استخدام الحافلات العامة بدلا من الخاصة .
- زراعة الأشجار والشجيرات والتوجه نحو المزروعات العضوية والنباتات الداخلية.
- شراء واستخدام المنتجات القابلة لإعادة التدوير.
- تجنب المنتجات ذات المحتوى الكيميائي.
- استخدام الطاقة البديلة.

شراء البطاريات القابلة لإعادة الشحن لما لها من تأثيرات ايجابية مميزة علي الهواء وتأكيد علي عـــدم انبعاث أي غازات سامة أو ضارة منها.

الباب الثالث

حلول للحد من تلوث المركبات

الباب الثالث

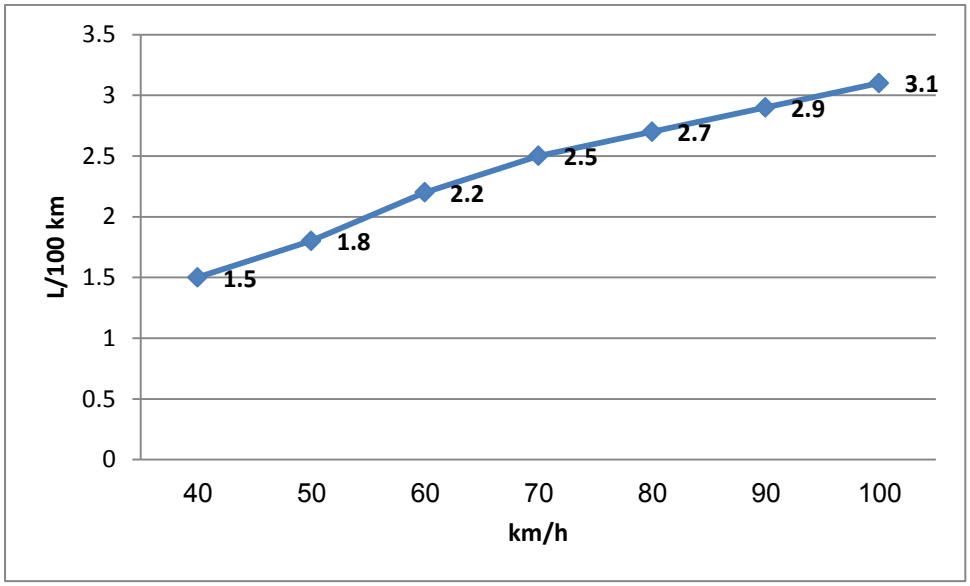
3- حلول للحد من تلوث المركبات

3-1 العلاقة بين سرعة السيارة واستهلاك الوقود:

العلاقة بينهما طردية فكلما زادت السرعة كلما زاد استهلاك الوقود. كما ننصح بالسير بسرعات محددة أو ثابتة فالزيادة تزيد من استهلاك الوقود وزيادة الوقود تعني زيادة الغازات الخارجة والملوثة للبيئة.

جدول (3-1) يوضح العلاقة بين سرعة السيارة ومعدل استهلاك الوقود:

السرعة	متوسط معدل استهلاك الوقود	الزمن
40 km/h	1.5 L/100 km	1 min
50 km/h	1.8 L/100 km	1 min
60 km/h	2.2 L/100 km	1 min
70 km/h	2.5 L/100 km	1 min
80 km/h	2.7 L/100 km	1 min
90 km/h	2.9 L/100 km	1 min
100 km/h	3.1 L/100 km	1 min



شكل (3-1) يوضح العلاقة بين سرعة السيارة ومعدل استهلاك الوقود

تختلف النتائج بسبب:

- عوامل الطريق تؤثر علي القراءات.
- نوع السيارة.
- جاهزية السيارة.

الباب الرابع

النتائج والتوصيات

الباب الرابع

4- النتائج والتوصيات

4-1 النتائج:

- نجد من العلاقة أنه كلما زادت سرعة السيارة كلما زاد استهلاك الوقود.
- زيادة استهلاك الوقود يزيد غازات العادم الملوثة.
- تتغير النتائج حسب السيارة وجودتها.

4-2 التوصيات:

1- مرشحات جسيمات متقدمة للتحكم في الجسيمات.

2- الضرائب الخضراء.

3- استخدام مستشعرات متقدمة للكشف عن درجات الحرارة العالية.

4- استخدام طاقات بديلة.

5- استخدام فلاتر خارجية لتقليل التلوث.

6- مراجعة دورية للزيت.

7- تقليل السرعة داخل المدينة.

8- استخدام وقود قليل الكربون.

9- مراجعة الماكينة كاملة قبل الاستخدام.

المراجع:

1. التلوث البيئي – أ. زهير الغامدي.

2. World's Most Polluted Countries in 2021-PM2.5 Ranking / IQAir" (https://web.archive.org/web/2022".54 0411161948/https://www.iqair.com/world-most-polluted-countries). www.iqair.com Archived from the original (https://www.iqair.com/world-most-polluted-countries) on 2022-04-11. .Retrieved 2022-04-07

3. World's Most Polluted Cities in 2021-PM2.5 Ranking | IQAir" (https://web.archive.org/web/2022041".55 Archived 3231020/https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities). www.iqair.com from the original (https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities) on 2022-04-13. Retrieved .2022-04-05

4. وقود احفوري:

https://ar.wikipedia.org/w/index.php?>>title=وقود_احفوري=57318440

5. مخاطر انبعاثات الكربون:

أ. Chemical Pollution Definition

ب. Chemical Pollution

ج. كتاب مها حسني – أخر تحديث 2 مارس 2020 16:12

6. مخاطر انبعاث الكربون:

Marshall JD, Riley WJ, Mekone TE, Nazaroff WW

كمية المدخول من الملوثات الأولية – انبعاثات المركبات في حوض الساحل الجنوبي الجوي

Atoms Environ 2003, 37:3455-3468

7. المعهد التقني الفيدرالي العالي بلوزان – 24 ديسمبر 2014 11:45

Swissinfo.ch

8. جريدة البيان للصحافة والنشر – صندوق بريد 2710 – دبي

albayanonline@albayan.com

9. فلاتر تجعل من السيارات صديقة للبيئة – البيان

https://www.albayan.ae/culture/2002-03-02-1.1293922

10. info@attaga.net