الفصل السابع

التلوث الهواء الناتج عن وسائل النقل :-

تعتبر وسائل النقل والسيارات المختلفة والتي يستخدم الوقود في تيسيرها هو المصدر الرئيسي في تلوث هواء المدن , حيث تصل كمية التلوث بهذة الغازات التي تنفثها السيارات في الهواء إلي ما يزيد عن ٦٠ ٪ من كمية الغازات الملوثة للهواء , ومن أهم ملوثات الهواء الخارجي هو غاز ثاني أكسيد الكبريت , وحمض النيتريك عند إحتراقهما مع النيتروجين في محرك السيارة , وتكون ثاني أكسيد الكربون الذي يزيد من حرارة الجو , كذلك غازات أخري مثل مجموعة الاولفين مثل الاثلين والتي تعمل علي تكوين الدخان الضبابي الذي يؤثر علي المحاصيل الزراعية , وعلي العيون والأغشية المخاطية , كذلك مركبات الرصاص والأتربة في الطرقات. وحتي يتم الإحتراق بكفاءة عالية ونحصل علي أعلي نسبة إحتراق للوقود بدون غازات غير محترقة وملوثة للهواء هو أن يكون معدل الهواء إلي كتلة الوقود ثابتا نسبيا وأن تتراوح هذة النسبة بين ١ / ١٠١٠٠ / ٠,٢٠ وهذة النسبة قد تختل في حالة الإبطاء أو السرعة الذائدة مما يؤدي إلي إختلاف نسبة الهواء إلي الوقود عن المعدل الكيميائي لإتمام الإشتعال الكامل وخاصة في سيارات ذات محرك المازوت ٠

فإن السيارات العاملة بوقود المازوت أقل تلوثا للهواء عن العاملة بوقود البنزين حيث أن المازوت صعب التطاير لذا فإنة يحقن بواسطة الرشاشات في الهواء الساخن ويحدث ذلك بواسطة الإنضغاط داخل الإسطوانة فيتحول إلي حبيبات صغيرة سرعان ما تتبخر وتشتعل ذاتيا ٠ ولكن السرعة في السيارت

المستخدمة لوقود البنزين تقلل من إنبعاث أول أكسيد الكربون والهيدروكربونات وتزيد من أكاسيد النتروجين بنسبه عالية ولكن السرعة البطيئة تؤدي إلي إنخفاض في إنبعاث أكاسيد النتروجين وإرتفاع حاد في إنبعاث الهيدروكربونات

وفي عام ١٩٧٢ – ١٧٦ صدر في لوس انجلوس عدة قياسات في حماية البيئة عن منبعثات عادم السيارات الحركية :-

	حالة التكوين	الإسراع	السرعة المنتظمة	السير ببطئ
نسبة الهواء الي الوقود	١٢,٥ . ١	١٣ . ١	١٥ . ١	١٢,٥ . ١
سرعة السيارة "دورة بالدقيقة "	٤٠٠ ٥٠٠	٤٠٠ ٣٠٠٠	١٠٠٠ ٣٠٠٠	٣٠٠٠ ٤٠٠
مكونات العادم				
• النسبة المئوية لول اكسيد الكربون	٤ . ٦	صفر . ٦	١ : ٠٤	٤,٢
• اول اكسيد النيتروجين" ملجم/اللتر"	١٠ . ٥٠	١٠٠ . ٤٠٠٠	١٠٠٠ : ٣٠٠	١٠ . ٥٠
• هيدروكربنات "ماجم / التر	٥٠٠ ١٠٠٠	٥٠ ٥٠٠	٢٠٠ ٣٠٠	٤٠٠٠ ١٢٠٠٠
• النسبة المئوية للوقود الغير محترق الي كمية الوقود	٤ . ٦	٢ . ٤	٢ . ٤	٢٠ ٦٠

والجدول التالي يوضح لنا المقارنة بين وقود السيارات المستخدمة للبنزين وسيارات المستخدمة للديزل والصادر عن حماية البيئة عام ١٩٧٩ في لندن :-

أسم الملوث	سيارات بنزين	سيارات ديزل
أول أكسيد الكربون	٨,٠٠	٠,١٢
أكسيد الكبريت	٠,٠١٦	٠,٠٣
الأكاسيد النيتروجين	٠,٢٥	٠,٠٨
الرصاص	٠,٠١	———
الالدهيدات	٠,٠١	٠,٠٣
هيدروكربونات غير محترقة	٠,٢٩	٠,٣٤
النسبة المئوية	٪ ٠,٢٩	٪ ٢,٩

مصادر وكميات ملوثات الهواء (مليون طن)

التي تنفثها السيارات :-

المصدر	اول أكسيد الكربون	اكاسيد الكبريت	الهيدرو كربونات	أكاسيد النتروجين	الجزيئات	الإجمالي	النسبة ٪
السيارات	٦٦	١	١٢	٦	١	٨٦	٦٠٪
الصناعة	٢	٩	٤	٢	٦	٢٣	١٧٪
محطات الطاقة	١	١٢	١	٣	٣	٢٠	١٤٪
التدفئة	٢	٣	١	١	١	٨	٦٪
التخلص من النفايا	١	١	١	١	١	٥	٣٪
المجموع	٧٢	٢٦	١٩	١٣	١٢	١٤٢	١٠٠

الغازات الملوثة الناتجة من عوادم السيارات ونسبها في ظروف التشغيل

الملوث	محركات البنزين				محركات الديزل			
	سير بطئ	تسريع	السرعة المثلي	إبطاء	سير بطيء	تسريع	السرعة المثلي	إبطاء
أول أكسيد الكربون	١٣,٨	٢,٨	٥,١	٤,٨	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١
هيدروكربون	٠,٩٨	٠,٢	٠,٠٥	٢,٦٤	٠,٠٤٧	٠,٠١٨	١,٠١٣	٠,٦١
أكاسيد النتروجين سم٣	٤٥	١٤٣٠	٣١٤	١٢	٦٠	٨٢٧	٣١٠	٤٠
فورم الدهيد سم٣/م٣	٧٢	٢٨	١	٢٢١٤	٤	٧	٤	٧

ومن المركبات TEL المضافة للبنزين لتحسين خواصة بالرغم من تلوثة للهواء وأضرارة البالغة Tetra Ethyl lead Pb(CH2CH3)4 وهو إحد مركبات الرصاص وهي تضاف الي البنزين لمنع حدوث الإرتجاج التفجيري Detonation تشغيل محرك البنزين ٠ وهو إضاف جرام واحد لكل كيلوجرام بنزين وذلك لرفع نسبة الأكتين ويحتوي الجرام الواحد منة إلي ٠,٦٤ جرام رصاص وبذلك تصبح النسبة ٠,٤٧ جرام لكل لتر بنزين ٠

فإذا كان معدل إستهلاك سيارة واحد لتر لكل ١٠ كيلو متر وتقطع مسافة ٥٠ كيلومتر وبسرعة ٥٠ كم / الساعة ، فيكون إستهلاكها = ٥٠/١٠ = ٥ لتر بنزين وذلك للسيارة الواحدة = ٥ X ٠,٧٣= ٣,٦٥ كيلوجرام بنزين ، وحيث أن كمية TEL في البنزين = ٣,٦٥ جرام للسيارة الواحدة لكل ٥٠ كم

فإن كمية الرصاص في البنزين = ٠,٦٤ X ٣,٦٥ = ٢,٣٤ جرام تقريبا .

فإذا كان هناك مليون سيارة فإن كمية الرصاص المنبعث في الجو حوالي ٢,٣٤ طن يوميا فإذا كانت منطقة مساحتها ٢٠٠ كم ٢ يصبح مساحة الهواء بأرتفاع ١٠٠ متر في حدود ٢٠ مليار مترمكعب ويكون نسبة تركيزمركبات الرصاص في اليوم في حدود٠,١٢مليجرام/ م٣ يوميا أو ٩جزء/ المليون أو١٢٠ميكروجرام لكل متر مكعب يوميا

واحد كجم من البنزين المعامل بمركبات الرصاص يعطي المركبات التالية :-

CO	اول اكسيد الكربون	٤٦٠ جرام
HC	الهيدروكاربونات	٤٥ جرام
NOX	اكاسيد النتروجين	١٥ جرام
Sulpher compounds	مركبات الكبريت	١,١ جرام
Solids	مواد صلبة تحتوي علي الزنك وايثيل الرصاص والسناج	٠,٣٣ جرام
	المجموع	٥٢١,٤٣

ولقد وضح لنا أن إحتراق الفحم والزيوت في محطات القوي والطاقة يعتبرا من أكثر المصادر الملوثة بهذا الغاز حيث وجد أن أكثر من ٨٠ مركب من أكاسيد الكبريت تنبعث بسبب إحتراق

الفحم ، كما تعد البراكين من المصادر الطبيعية لغاز CO2 حيث تشكل البراكين أكثر من ٨٠ ٪ من جزيئات هذة الغازات في الجو ، كما أنة يكثر عند الينابيع الكبريتية ، ومن خصائص هذا الغاز أنة عديم اللون ولة رائحة كريهة و هذة الرائحة تظهر عندما تتزداد درجة تركيزة عن ٣ أجزاء في المليون وهذا الغاز لا يشتعل ٠ والحدود العظمي والمسموح بها للتعرض لهذا الغاز فهي بين ٣ الي ١٠ أجزء في المليون وأن درجة التعرض تعتمد علي مدة زمن التعرض لة ٠

وتكمن خطورة تأثيرهذا الغاز علي الجهاز التنفسي (إلتهاب القصبات الرئوية وإنتفاخ الرئة والإصابة بمرض الربو ، كما يسبب إحتقان بالفم والبلعوم وتأثيرة علي الجهاز العصبي والقلب ٠ كما أن تأثيرة العالي يعمل علي موت أوراق النباتات أما تأثيرة المنخفض فيعمل علي تخريب النباتات عند تعرضها الي مدة طويلة فتؤدي الي ذبول الأوراق ٠ كما ان أكاسيد الكبريت تعمل علي تغير الألوان وتآكل المعادن ومواد البناء ٠

ومن خصائص هذا الغاز انة يتحد مع دم الأنسان (الهيموجلوبين) وهي المادة التي تحمل الأكسجين إلي جميع أنسجة الجسم مكونا مادة تسمي (كاربوكسي هيموجلوبين) (COHb) Carboxuhemoglobin والتي تعمل علي منع وصول الأكسجين إلي أنسجة الجسم وذلك لعدم قدرتة علي الإتحاد مع أكسجين الجسم مما ينتج عنة نقص في تزويد الجسم بالاكسجين٠

وأن قابلية إتحاد الهيموغلبين بأول أكسيد الكربون عالية جدا حيث تصل بنحو ٢١٠ مرة عن قابلية إتحادة مع الأكسجين مما ينتج عنة نقص شديد في إمداد الجسم بالأكسجين ٠ وعند

التوقف عن إستنشاق الهواء الملوث بأول أكسيد الكربون ،وإستنشاق الهواء النقي فإن المصاب يبدأ في التخلص من هذا الغاز ٠ وأن إستنشاق جرعات من الأكسجين تعمل علي سرعة التخلص وتحريرة من الغاز في مدة تتراوح من ٣ — ٤ ساعات وإيفاقة المصاب ٠

تأثير الرصاص الناتج عن احتراق الوقود :-

إن الكمية المسموح بها دوليا هي ٢٠ ميكروجرام رصاص لكل ١٠٠ مم٣ من دم الإنسان وهذا يعني أن كل ٠,٢جرام لكل لتر من دم الإنسان (كمية دم الأنسان حوالي ٥,٥ لتر) وبذلك تصبح الكمية المسموح بها حوالي ١,١ جرام لكل لتر ٠

والإنسان يستنشق ١١,٨٨ م٣ من الهواء حيث أن تبلغ مرات الشهيق ١٠٨٠٠ مرة وسبق أن عرضنا (ص٣٧) أن ١٢٠ ميكروجرام رصاص لكل متر مكعب هواء ٠ وفي حالة المليون سيارة فإن الإنسان يستنشق يوميا ١,٤٣ ملليجرام رصاص (١٢٠ X ١١,٨٨ X ١٠ ١٥= ١,٤٣ ملم جرام ٠ ومن لطف الله علينا ان الرياح والتغذية الجيدة تخفض من تأثيرها الخطير٠

تأثير مخلفات الرصاص الناتجة عن عوادم السيارات وتأثيرها علي أعضاء جسم الإنسان من الناحية الطبية :-

- ثبت طبيا أن الرصاص الناتج عن عوادم السيارات يصل إلي المخ ، والكبد والعظام مؤديا إلي إنتفاخ المخ بالماء وتدمير الشعيرات الدموية بالمخ ويصبح مثل قطعة الإسفنج وهنا تظهر علي الإنسان نوبات من الصرع والهزيان والشلل ٠
- ضمور العصب البصري وزيادة الضغط داخل جمجمة الرأس وتدهور مستوي الوعي ٠

- في حالة تعرض السيدات الحوامل لنسب فوق المسموح بها فتولد أطفال متخلفون وذلك نتيجة زيادة نسبة الرصاص في دم الأجنة ٠

الإتزان الأكسجين :-

من خلال الدرسات يتضح ان احتراق المواد العضوية " احتراق الفحم ، الخشب ، النفط ، الغاز الطبيعي يعملوا علي امتصاص ما يوازي ٣١ مليار طن من الأكسجين سنويا في حين ان وزن الأكسجين الجوي في الأتموسفير حوالي "٠,٨٣ X ١٠ ١٥" طن ولو استمر استهلاك الأكجسجين الجوي علي هذا المنوال فإنة سينتهي بعد ٢٦٧٠٠ سنة ٠ ولكن هناك تعويض للأكسجين المستهلك وهو حدوث عملية التمثيل الضوئي في النباتات الموجودة علي سطح الأرض ٠ وفي حالة تناقص كمية الأكسجين فتؤدي الي تناقص الاوزون الذي يستمد وجودة من الأكسجين ٠

obeikandl.com