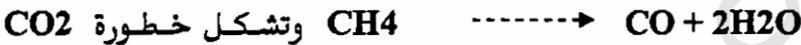


الفصل الخامس:

غاز أول أكسيد الكربون Carbon monoxide CO :-

هو أحد الغازات المكونة للهواء والملوثة له ونسبته في الهواء ٠,٠٣٪ وهذه النسبة لا تشكل خطرا بالنسب لتلوث البيئة . ولكن إرتفاع نسبته في الهواء ناتج عن الإستهلاك المتزايد للطاقة البترولية و حرق المواد العضوية كالفحم والفحم الحجري والأخشاب والغاز الطبيعي للحصول علي الطاقة اللازمة لمحطات القوي والمحركات والنقل ومصانع الحديد . لقد دلت الدراسات ان كل ١٠٠٠ سيارة تقذف أكثر من ٥٠٠٠ م٣ في الساعة من غاز CO وترتفع نسبة تواجدة عند أسخدام السيارات في الصباح وفي نهاية دوام العمل اليومي وتساهم وسائل النقل والتي تعد المصدر الرئيسي لهذا الغاز بحوالي ٨٠٪ من الغاز المنبعث .

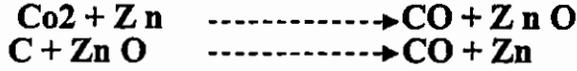
والمصدر الطبيعي لأول أكسيد الكربون هو النبات ، وتتطلق الكائنات البحرية هذا الغاز وهناك بعض النباتات تحول CO₂ إلي غاز الميثان وغاز CO₂ وهو عديم اللون والرائحة ويعتبر من اخطر الغازات لعدم القدرة علي إكتشافه ولعدم وجود لون أو رائحة . والطبيعة تنتج الغاز بعشرة أضعاف ما ينتجة الإنسان ومعظم تكوينة من تحول غاز الميثان المتواجد في الجوي وذلك بسبب تحليل المواد العضوية كما يلي :-



في الجو بعدم إزالتة بالعمليات الطبيعية ، ولقد تفاعلت الأشجار والغابات في إزالة نسبة كبيرة من هذا الغاز . ويتفاعل CO₂ مع الأوكسجين في ضوء الشمس كما يلي :-

$$\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{O}_2 \text{ وعند إحتراق الوقود يتحول CO}_2 \text{ إلي :}$$

$C_2 + O_2 \rightarrow 2CO$ وعند الإحتراق التام فإن CO يتحول
إلي CO₂ كما يلي $2CO + O_2 \rightarrow CO_2$ ويتكون غاز
CO عند تفاعل بعض أكاسيد الفلزات مع الكربون ومنتجات
جرقة كما في حالة الزنك كما يلي :



وفي حالة تواجد غاز الكلور مع غاز أول أكسيد الكربون في
الضوء فإنه يتولد غاز الفوسجين وهو عديم اللون ولة رائحة
كبريئة وهو غاز شديد السمية . ينتج هذا الغاز عن الإحتراق الغير
كامل للمواد العضوية مثل الفحم والبتترول ومنتجاتة . كما
يوجد مصدر آخر لهذا الغاز هو ما ينبج عن عدم الإحتراق
الكامل لوقود السيارات .

تؤدي وتكمن خطورة تأثيره هذا الغاز في التغييرات
الفيزيولوجية والتي قد إلي الوفاة وتأثيره علي الجهاز التنفسي)
إلتهاب القصات الرئوية وانتفاخ الرئة والإصابة بمرض الربو ، كما
يسبب إحتقان بالفم والبلعوم وتأثيره علي الجهاز العصبي
والقلب . حيث انه يتحد مع دم الإنسان الهيموجلوبين وهي المادة التي
تحمل الأوكسجين إلي جميع أنسجة الجسم مكونا مادة تسمى
(كاربوكسي هيموجلوبين) • Carboxuhemoglobin (COHb) والتي
تعمل علي منع وصول الأوكسجين إلي الأنسجة الجسم . كما يحدث اختلال
في الجهاز العصبي فيصاب الإنسان بالخمول وتضعف قدرته علي التركيز كمت
يصاب الإنسان بفقر الدم واضراب وظائف العقل وضعف في الفعل الانعكاسي
للجهاز العصبي المركزي) . وأن قابلية اتحاد الهيموغلبين باول اكسيد الكربون
عالية جدا حيث تصل بنحو ٢١٠ مرة عن قابلية اتحادة مع الأوكسجين مما
ينتج عنه نقص شديد في امداد الحسم بالأوكسجين .

وعند التوقف عن إستنشاق الهواء الملوث بأول أكسيد الكربون فإن كمية أول اكسيد الكربون المشبعة للهيموغلوبين تبدأ في الإنخفاض وتحرير الهيموجلبين من هذا الغاز بنسبة النصف خلال ٣ - ٤ ساعات .

وعند وصول نسبة أول أكسيد الكربون إلي ١٥ جزء/ المليون فإن نسبة إكتساب الهيموغلبين للأكسجين تقل نسبتها إلي ١٥ ٪ وهذه النسبة تكون مكتسبة في الشوارع المزدهمة وقد تزيد درجة تركيزها عن ٢٥ جزء/ المليون بوجود وسائل النقل المختلفة .

ولقد أثبتت الدراسات أن معظم حوادث السير إلي عدم تركيز قائد السيارة مما يجعلهم يشعرون بالرغبة في النوم أثناء القيادة وذلك لإرتفاع نسبة الكاربوكسي هيموغلبين في دم السائقين. وذلك لوجود أبخرة صادرة من محرك السيارة إلي داخل السيارة. وذلك بسبب وجود عيوب ميكانيكية في المحرك أو جهاز عامد السيارة مما جعل هذه الأبخرة تسكن في داخل كابينة السيارة وحدوث إغماء ووقوع الحادث .

تأثير غاز CO وخطورتها علي الإنسان -٤-

تكمن خطورة هذا الغاز كما ذكر سلفا إلي قابليته الإتحاد مع دم الإنسان" الكائنات الحية (الهيموجلبين) وهي المادة المسئولة إختزال وتوصيل الأكسجين إلي أنسجة الجسم " وعند إندماجها مع الهيموجلبين بواسطة التنفس فيكون مادة تسمى " كاربوكسي هيموجلبين " فتقل نسبة إكتساب الدم للأكسجين وعدم وصوله للأنسجة . وينتج عن ذلك شعور الإنسان بالخمول وضعف قدرته علي التركيز واضطراب في وظائف المخ (العقل) وإضراب في وظائف كرات الدم البيضاء

وفقدان الوعي والفعل الإنعكاسي في الجهاز العصبي المركزي ويزداد تأثرة علي الأشخاص الذين يعاؤون من أمراض الجهاز التنفسي وفقر الدم والرئة والإصابة بمرض الربو ، كما يسبب إحتقان بالفم والبلعوم وتأثيرة علي الجهاز العصبي والقلب . حيث انه يتحد مع دم الإنسان الهيموجلوبين وهي المادة التي تحمل الأكسجين إلي جميع أنسجة الجسم مكونا مادة تسمى (كاربوكسي هيموجلوبين) .

(Carboxuhemoglobin) (COHb) والتي تعمل علي منع وصول الأكسجين إلي الأنسجة الجسم . وأن قابلية اتحاد الهيموغلبين بأول اكسيد الكربون عالية جدا حيث تصل بنحو ٢١٠ مرة عن قابلية اتحادة مع الأكسجين مما ينتج عنة نقص شديد في امداد الحسم بالأكسجين .

وعند التوقف عن استنشاق الهواء الملوث بأول اكسيد الكربون فإن كمية اول اكسيد الكربون المشبعة للهيموغلبين تبدأ في الإنخفاض وتحرير الهيموجلبين من هذا الغاز بنسبة النصف خلال ٣ - ٤ ساعات . وعند وصول نسبة اول اكسيد الكربون الي ١٥ جزء/ المليون فإن نسبة اكتساب الهيموغلبين للأكسجين تقل نسبة الي ١٥ ٪ وهذه النسبة تكون مكتسبة في الشوارع المزدحمة وقد يزيد درجة تركيزها عن ٢٥ جزء/ المليون عند وجود وسائل النقل المختلفة .

غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 :

هو أحد الغازات المكونة للهواء ونسبة تركيزه في الهواء بسيطة وفي حدود " ٠,٠٣ ٪ " وهذه النسبة لا تشكل خطرا علي تلوث الهواء ولكن الإستهلاك المتزايد للطاقة من المحروقات مثل البترول والفحم الحجري وغيرها . وتتواجد نسب عالية من هذا الغاز فإن الدراسات تشير إلي تزايد نسبة تركيزه السنوية بنحو

٠,٧ جزء / المليون (ppm) وأن هذه الزيادة سيكون لها إنعكاسها في تغير مناخ الكرة الأرضية .

وزيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء تآثر علي نمو الكائنات الحية بوجه عام ، ومن خصائص هذا الغاز (ثاني أكسيد الكربون) زوبانة في مياه الأمطار ويكون أمطار حمضية (حمض الكربونيك) الذي يتلف المنشآت الحجرية والمعدنية ، وتحتوي مياه المحيطات علي كميات كبيرة من الكربون علي شكل بيكاربونات " وهو أكبر يخمسين مرة مما هو موجود في الغلاف الجوي حيث يتفاعل CO_2 مع الماء كالتالي :



معدل انبعاث أكسيد الكربون في الجو :-

سنة	١٩٨٢	١٩٨٤	١٩٨٦	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١	العام
CO2 في الجو	٢٦٠	٣٨٤	٣٣٨	٣١٦	٢٨٠	٢٦٠	
الزيادة السنوية	٩,٦	١١,٥	١١,٥	١,٠٥	٠,٦	١	—

وغاز CO_2 يسمح بنفاذ الأشعة الشمسية إلي الأرض وهي الأشعة الفصيرة Short Wave والأشعة الطويلة Long Wave ولكن لوجود غاز CO_2 في الجو يمنع إرتداد الأشعة الطويلة المرتدة من الأرض والنفاذ إلي الجو مما ينتج عنه تسخين سطح الأرض وينتج عنه بما يسمى بالصوبة الخضراء Greenhouse Effect ، وأن الدراسات قد أوضحت بأن كمية غازات المنبعثة في الجو الناتجة عن إحتراق الأخشب والفحم والنفط والغاز الطبيعي ستصبح في عام ٢٠٢٥ في حدود ١٣٠ + ٣,٦ مليار طن سنويا تحتوي علي حوالي ٢٦,٨ مليار طن ثاني أكسيد

الكربون . ويمكن حساب الزيادة السنوية في نسبة CO₂ في الجو كما يلي . وبما أن وزن الهواء في طبقة الأتмосفير كما ذكر سلفنا حوالي ٣,٧٣ X ١٠^{١٥} و يمكن حساب كمية الغاز CO₂ علي النحو التالي :

$$\frac{26,8 \times 10^9 \times 7,2}{15 \times 10^{10}} = \text{المليون سنويا للأسموسفير} \cdot$$

غاز أول أكسيد الكربون "CO" Carbon monoxide.

ينتج هذا الغاز عن الإحتراق الغير كامل للمواد العضوية مثل الفحم والبتترول ومنتجاته . كما يوجد مصدر آخر لهذا الغاز هو ما ينبج عن عدم الإحتراق الكامل لوقود السيارات . وتكمن خطورة تأثير هذا الغاز في التغيرات الفيزيولوجية والتي قد تؤدي الي الوفاة وتأثيره علي الجهاز التنفسي (إلتهاب القصبات الرئوية وإنتفاخ الرئة والإصابة بمرض الربو ، كما يسبب إحتقان بالفم والبلعوم وتأثيره علي الجهاز العصبي والقلب . حيث انه يتحد مع دم الإنسان "الهيموجلوبين " وهي المادة التي تحمل الأوكسجين إلي جميع أنسجة الجسم مكونا مادة تسمى (كاربوكسي هيموجلوبين) .

(Carboxuhemoglobin (COHb) والتي تعمل علي منع وصول الأوكسجين إلي أنسجة الجسم . كما يحدث إختلال في الجهاز العصبي فيصاب الإنسان بالخمول وتضعف قدرته علي التركيز كما يصاب الإنسان بفقر الدم وإضراب وظائف العقل وضعف في الفعل الانعكاسي للجهاز العصبي المركزي وأن قابلية إتحاد الهيموجلوبين بأول أكسيد الكربون عالية جدا حيث تصل نحو ٢١٠ مرة عن قابلية إتحاده مع الأوكسجين مما ينتج عنه نقص شديد في إمداد الجسم بالأوكسجين .

وعند التوقف عن إستنشاق الهواء الملوث بأول أكسيد الكربون فإن كمية أول أكسيد الكربون المشبعة للهيموغلوبين تبدأ في الإنخفاض وتحرير الهيموغلوبين من هذا الغاز بنسبة النصف خلال ٣ - ٤ ساعات ، وعند وصول نسبة أول أكسيد الكربون الي ١٥ جزء/المليون فإن نسبة إكتساب الهيموغلوبين للأكسجين تقل نسبتها الي ١٥ ٪ وهذه النسبة تكون مكتسبة في الشوارع المزدهمة وقد يزيد درجة تركيزها عن ٢٥ جزء/ المليون عند وجود وسائل النقل المختلفة .

ولقد أثبتت الدراسات أن معظم حوادث السير إلي عدم تركيز قائدي السيارات مما يجعلهم يشعرون بالنوم أثناء القيادة وذلك لإرتفاع نسبة الكاربوكسي هيموغلوبين في دم السائقين. وذلك لتواجد أبخرة صادرة من محرك السيارة الي داخل السيارة . " وجود عيوب ميكانيكية في المحرك أو جهاز عادم السيارة مما جعل هذه الأبخرة تسكن في داخل كابينة السيارة وحدوث إغماء ووقوع الحادث " .

الجدول التالي يوضح لنا إشتراطات هيئة الصحة العالمية WHO بالكمية المسموح بها والتي يمكن ان يتعرض لها الإنسان لأبخرة العادم السيارات :-

الغاز	المسموح به	الدة
CO	٢٠ ملليجرام / ٣م	ساعة
	١٠ ملليجرام / ٣م	٨ ساعات
SO2	١٢٥ ميكروجرام / ٣م	٢٤ ساعة
	٥٠ ميكروجرام / ٣م	عام
NOX	١٥٠ ميكروجرام / ٣م	٢٤ ساعة
P b	١ ميكروجرام / ٣م	عام
O3	١٢٠ ميكروجرام / ٣م	٨ ساعات
H/C	١٢٠ ميكروجرام / ٣م	٢٤ ساعة
	٧٥ ميكروجرام / ٣م	سنة