

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت
كلية العلوم
قسم علوم الحياة
فرع النبات/بيئه
الدراسات العليا

عنوان المقال
اسباب التلوث الكيميائي وطرق معالجتها
اعداد
(غازي شمس صالح محمد)

المحتويات

الموضوع
المقدمة المبحث الاول : التلوث الكيميائي المبحث الثاني: تأثير الملوثات الكيميائية
على صحة الإنسان
المبحث الثالث: انواع الملوثات الكيميائية طرق معالجة التلوث الكيميائي
المصادر

المقدمة:

بتقدم العلوم والمعرفة والتكنولوجيا كان التحضر والانتقال من حياة البداوة إلى
التمدن، ومن

مرحلة الصيد إلى مرحلة الزراعة، ثم استخدام مصادر الطاقة، ثم التحول من الصناعات اليدوية إلى الصناعات الآلية، ثم السيطرة على الطاقة والانطلاق بها إلى المجال النووي، ثم الفضاء، وأمكن التعرف على حركات الرياح والتنبؤ بظروف الجو، واستخدام كل هذا لدفع عجلة التنمية الزراعية والصناعية -أزد من تلوث الهواء المحلي والإقليمي، وهكذا يستمر التلوث في الزيادة المطردة، ويتفاقم معه الموقف البيئي مما يتطلب معه أهمية التعرف على البيئة و كيفية حمايتها من التلوث؛ لأن التلوث الذي صنعه الإنسان أصبح يهدد حياته، ومن المعروف أن للبيئة طاقةً محددةً على استيعاب التغيُّرات التي تطرأ عليها نتيجة النشاط الإنساني، فإذا تجاوزت حد طاقتها، أدى ذلك إلى خلل يصعب علاجه أو تعويض خسائره، وتجدر الإشارة هنا إلى أن التلوث هو جزء من نشاط الإنسان في سبيله إلى التنمية - قد أصاب جميع العناصر المكونة لبيئته المحيطة من هواء وماء وتربة وغذاء في مختلف الأماكن المحلية والإقليمية، حيث ينبغي أن تكون التنمية من أجل البيئة، والبيئة من أجل التنمية. إن هذا يتطلب مرة أخرى إعادة التصالح بين البيئة والإنسان، بدلاً من الصراع بينهما، وذلك يتطلب حماية البيئة من التلوث - أفعال الاعتداء على البيئة - باعتباره أكبر المشكلات البيئية انتشاراً وخطراً، وباعتباره أيّ ضار أكثر أفعال الاعتداء على البيئة وعناصرها المختلفة بفعل الإنسان اللاإرادي لذا سنقوم بعرض لمفهوم كل من البيئة محل الحماية، وعناصرها المختلفة والمتاربطة، والإشارة لمفهوم التلوث، وأبعادها المتكاملة حيث إن العلاقة بين البيئة والتلوث محورية، سواء في حالة الصراع وفي حالة التوافق بين الإنسان والبيئة وتأثير التقدم التكنولوجي على البيئة سلباً وإيجاباً

المبحث الاول

التلوث الكيميائي

يعرف التلوث الكيميائي هو المواد الكيميائية بحالاتها الغازية والسائلة والصلبة والتي تتصف

بفاعليتها أو سميتها أو قابليتها للانفجار أو لأحداث التآكل أو أن تكون ذات خصائص أخرى يمكن أن ينجم عنها خطر على البيئة والصحة العامة سواء كانت بمفردها أو عند اتصالها بمواد أخرى. ومما لا شك فيه أن الصناعة تعتبر من أهم المصادر التي تنتج عنها الملوثات الكيماوية في عالمنا اليوم ويرجع ذلك إلى تعدد

الصناعات والتقدم الهائل في التطبيق الصناعي للعلم الحديث وهو ما يعرف بالتكنولوجيا وتعتبر أكثر الملوثات الكيميائية الناتجة عن الصناعة لها القابلية على

التراكم في جسم الكائنات الحية إلى أن تصل إلى درجة السمية. يتعرض البشر لشتى المواد الكيميائية في أوضاعهم المهنية والمجتمعية. ويتوفر الآن قدر واسع من المعلومات العلمية عن الآثار قصيرة الأجل للتعرض لمستويات عالية من المواد الكيميائية الخطرة. غير أنه لا يعرف سوى القليل مما يحدث للأفراد الذين يتعرضون لتركيزات منخفضة للغاية من هذه المواد الكيميائية بعد 20 أو 30 عاماً. بيد أنه يمكن قياس الآثار المترتبة في أوساط أعداد من السكان من ازوية والأمراض والوفيات من ازوية التغيرات الفسيولوجية. كما أن الطفرات الجينية (إنتاج خصيات وراثية جديدة معظمها مضرّة) يمكن أن تكون لها أيضاً أسباب كيميائية وأن تكون دائمة. ويعد السرطان والعيوب الخلقية من ضمن الأخطار على الصحة التي قد تنتج من التعرض الطويل الأمد للمواد السامة. وتحدث العيوب الخلقية بنسبة 2-3 في المائة من جميع حالات الولادة. ومن هذه النسبة تعود 25 في المائة على أسباب جينية على حين تنشأ 5-10 في المائة من تأثير أربعة أنواع من الأسباب المعروفة: الإشعاع والفيروسات والعقاقير والمواد الكيميائية. وتنشأ النسبة المتبقية وتتأرجح بين 65-70 في المائة عن أسباب غير معروفة. ولكنها قد تأتي من تفاعل عدة عوامل جينية. يتوقف تأثير التعرض لملوث كيميائي على طول فترة التعرض وشدته ونوع المادة الكيميائية التي يتعرض لها الفرد. وينبغي التمييز بين نوعين رئيسيين من التعرض: الأول: هو التعرض لمستويات عالية بشكل غير عادي للملوثات مثل حالات الإطلاق العرضي للمواد الكيميائية وحالات التعرض المهني أو في حالة الحوادث البيئية الشاذة مثل حوادث تلوث المياه

الثاني : هو التعرض للملوثات في البيئة المحيطة بصفة عامة. ففي حالات التعرض الأولى تكون الآثار واضحة وتتمثل في الوفاة المباشرة والموت قبل

الأوان أو زيادة الإصابات بالأمراض فعلى سبيل المثال تسبب الإطلاق العرضي لميثيل الأيسوسيانات في حادث بوبال في وفيات مباشرة وفي ارتفاع معدل الإصابة بالمرض. وادى تعرض العمال

لتركيزات المواد الكيميائية العالية الى أمراض مهنية مختلفة. ومن الأمثلة على اثارمثل هذه الحالات للتعرض للتسمم بالرصاص وتغير الرئة (أمراض رئوية يسببها استنشاق الغبار) والتسمم بمبيدات الآفات ومختلف انواع السرطان. وقد قدرت منظمة الصحة العالمية عدد حالات التسمم الحاد غير المقصود نتيجة التعرض لمبيدات الآفات بنصف مليون في عام 1972 او ازد هذا العدد الى مليون في عام 1985 نتيجة لزيادة استخدام مبيدات الآفات. وترجع نسبة 60-70 في المائة من هذه الحالات الى التعرض المهني. وتحدث قاربة 20000 حالة وفاة كل عام نتيجة التسمم بمبيدات الآفات. وعلى الرغم من ان امراض مهنية تقليدية كثيرة تناقصت في البلدان المتقدمة نتيجة تطبيق تدابير وقائية صارمة فإنها تتزايد في عدة بلدان نامية بسبب عدم وجود تدابير تنظيمية لحماية العمال أو عدم تطبيقها (وكذلك انعدام الوعي لدى العمال وعدم تعاونهم). كما ان هناك قلقا متزايد من زيادة الأمراض المهنية في الصناعات (بما في ذلك ورش الصيانة) لا سيما بين الأطفال الذين يشكلون نسبة كبيرة من القوى العاملة. واثارحوادث الهواء مثل ضباب لندن في عام 1952 موثقة بشكل جيد؛ وكان الأطفال والمسنون لا سيما الذين يعانون من مشاكل في الجهاز التنفسي أو جهاز الدورة الدموية هم الأكثر تأثر. ان تقييم الآثار الصحية للتعرض للملوثات الكيميائية في البيئة العامة مهمة صعبة لأن الفرد يكون عموما معرضا لعدة ملوثات في وقت واحد. ويشتمل مجموع ما يتعرض له الشخص على استنشاق أو تناول المواد الملوثة من الهواء أو المياه أو الأغذية أو التربة أو امتصاصها بواسطة الجلد. وفي كثير من الحالات فإن أثر أي مادة ملوثة اما يزيد او يقل من خلال التفاعل مع الملوثات الأخرى. فعلى سبيل المثال من المعروف ان الآثار الصحية لثاني أكسيد الكبريت تزداد بوجود أي جسيمات دقيقة. ويزيد تدخين التبغ من حدوث السرطان نتيجة التعرض لغاز الرادون داخل المباني. وقد جرت محاولات عديدة في العقدين الأخيرين لتقدير الآثار الصحية لمجموع ما يتعرض له البشر باستخدام نماذج لحساب التوزيع البيئي للمواد الكيميائية الملوثة وانتقالها ومصيرها والتعرض البشري عبر مختلف الطرق وسمية المواد الكيميائية والعقاقير في البشر. وفي عام

1984 وضعت منظمة الصحة العالمية/ برنامج الأمم المتحدة للبيئة برنامج «مواقع تقييم التعرض

البشري» كجزء من «النظام العالمي للرصد البيئي» لمارقبة مجمل

وينتظر ان تساعد النتائج المستخلصة على تمكين البلدان من تقييم الأخطار المجتمعة من ملوثات

الهواء والأغذية والمياه واتخاذ إجراءات مناسبة للمحافظة على صحة البشر. تم التحقق من أسباب واثار عدة ملوثات مثال ذلك ان الآثار الصحية لأول اكسيد الكربون

والأوزون التريوسفيري واكاسيد الكبريت المؤلفه من المواد الدقيقة والرصاص في الهواء في البيئة المحيطة تعتبر جيدة التوثيق. وقد اثبتت البحوث في العلوم الوبائية في العقدين الأخيرين ان تلوث الهواء داخل المباني قد يؤدي الى زيادة الاصابة بالسرطان نتيجة التعرض لغاز الرادون ودخان التبغ وفي المناطق الريفية في البلدان النامية قد يؤدي الى زيادة أمراض الجهاز التنفسي والسرطان نتيجة للتعرض للانبعاثات من وقود الكتلة الحيوية. وقد اصبحت زيادة النترات في المياه الجوفية مصدر قلق في بلدان كثيرة. فالنترات تشكل خطرا سيما للأطفال وقد كانت منظمة الصحة العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة العمل الدولية تعمل منذ أوائل السبعينات لوضع معايير صحية لمختلف الملوثات. هناك اتفاق عام الآن على ان نحو 85 في المائة تقريبا من جميع حالات السرطان تنتج من

عوامل بيئية عريضة مثل الشعاع المؤين والمواد الكيميائية المسببة للسرطان في الهواء والأغذية والدخان والكحول والعقاقير (العوامل الكيميائية الدولية). ويفترض ان يكون للبقية أساس و ارثي أو أن تكون ناشئة من حوادث تفاعلات حيوية عفوية. وعلى الرغم من ان النسبة المئوية للوفيات بسبب السرطان اعلى في البلدان المتقدمة منها في البلدان النامية فإن الإصابة بالسرطان في بلدان كلتا المجموعتين متماثلة بوجه عام. بيد انه توجد اختلافات في الإصابة بمختلف انواع السرطان. واهم سبب لسرطان الرئة هو التدخين للتبغ بما في ذلك التدخين السلبي. وعلى الرغم من هذه من هذه الحقيقة فان استعمال التبغ في العالم قد زاد بقراءة 75 في المائة على متداد العقدين الماضيين كما ازداد التدخين زيادة ملحوظة في أوساط الشباب. بدأ الإنسان حياته على الارض وهو يحاول أن يحمى نفسه من البيئة المحيطة به والتي

اقتصر خطرهما على الظواهر الطبيعية من رياح وأمطار وتقلب في درجات الحرارة بالإضافة إلى خطورة الحيوانات المفترسة ، وظل يكافح لتوفير الغذاء والسكن والملبس، وبعد الاف السنين طور نفسه ودخل في عالم الاختراعات والتكنولوجيا وانتهى به الامر وهو يحاول ان يحمى البيئة الطبيعية من نفسه ومن اختراعاته والتلوث الناتج عنها، تعتبر مصادر التلوث البيئي الناتجة عن الإنسان متنوعه إلى الحد الذى يوجد فيه التلوث البيولوجى والتلوث التلوث الإشعاعي والتلوث النووي والتلوث الكيميائي وغيرها من التلوثات الغير طبيعية والتي أثرت على مكونات البيئة سواء كانت برية أو بحرية أو جوية على أنها أضرت بالكائنات الحية واثرت على صحة الإنسان والبيئة.

يعتبر التلوث الكيميائي من اخطر انواع التلوثات الناتجة عن الإنسان حيث انتشر التلوث الكيميائي في كل زاوية من زوايا كوكب الأرض ، و زدادت وقوع الحوادث الكبيرة ذات الصلة بالمواد الكيماوية السامة وأصبح خطر الكيماويات يحاصرنا من كل حذب وصوت وبات يهدد حياتنا ويدمر بيئتنا حتى ارتبط وجود بهواجس ارتفاع نسبة الامراض الخطيرة وفقدان الحياة وفي ظل هذا الوضع الخطير كان لا بد من جبح جماح الفوضى التي تعم في مجال الكيماويات وعمل الدارسات ووضع الضوابط والمعايير والتوصيات بهدف حماية البيئة والمحافظة على صحة الإنسان . أصبحت المواد الكيميائية شائعة الاستخدام وتخدم مجالات متعددة سواء في المجالات الطبية أو الزراعية أو الصناعية أو الانشائية أو غيرها الا أنها تمثل في الوقت الحالي خطر على حياة الإنسان بل والبشرية بأكملها ،حيث إن ما يقارب المليون شخص يفقدون حياته أو يصابون بإعاقات خطيرة سنويا من جراء تعرضهم للكيماويات السامة والتي بلغ عددها حاليا 11مليون مادة كيميائية معروفة ، وتزداد هذه النسبة سنويا بمعدل 1000مادة كيميائية مختلفة يتم استخدامها في حالي السلم والحرب ، ويمكن تصنيف المواد الكيميائية السامة حسب استخدامها إلى أقسام وهى (المبيدات الحشرية - المواد الكيميائية المتعلقة بالنباتات - الادوية والعقاقير - مواد خطرة تستخدم للتفجير - الكحوليات - الاصباغ) كما يمكن تصنيف المواد الكيميائية حسب حالاتها إلى مواد صلبة أو سائلة أو غازية ،

أو يمكن تصنيفها حسب مصدرها فيما اذا كان صناعيا أو طبيعيا أو غيرهما من التصنيفات الاخرى.

أمثلة على التلوث الكيميائي:

١- تلوث المياه بزيوت البترول الخام وهذا التأثير يعتبر كارثة بحق .. وأمرك هذا هو محل

اهتمام . والعلماء والمسؤولين وعند بحثهم لكارثة مثل هذه وجدوا أن زيت البترول يطفوا على الماء وله تأثير قاتل للطيور البحرية ، التي تحط على سطح البحر أو تغوص لصيد فرائسها تحت الماء وكان الزيت يغطي ريشها وتفقد الطيور القدرة على الطفو فوق الماء ..

والنتيجة تكون موت الآلاف من الأنواع المختلفة للطيور . ٢- المنظفات الكيميائية التي استخدمت لتنظيف التلوث البترولي تحولت إلى مبيد شديد السمية بالنسبة لبعض الكائنات البحرية الدقيقة خاصة في منطقتي المد والجزر بالنسبة للكائنات التي تعيش على الصخور الشاطئ .

٣- مياه الري والزراعة وذلك لما تحمله معها مياه الزراعة من أملاح معدنية من الحقول المروية وتنزلق بها إلى أقرب مجرى مائي أو بحيرة وربما تحمل مياه الصرف الزراعي معها أيضاً (مزيداً) من أملاح النترات وغيرها من الكيماويات الموجودة في الأسمدة

الزراعية او في المبيدات الحشائش والمبيدات الحشرية من الأراضي التي تمت معالجتها

بمثل هذه الكيماويات والأمثلة على التأثير الكيميائي عديدة ولا حصر لها غير أننا نكتفي بما وردناه من أمثلة .

التلوث البيولوجي وعلاقته بالتلوث الكيميائي:

للتلوث الكيميائي علاقة بالتلوث البيولوجي فالكائنات المائية النباتية والحيوانية والكائنات

الدقيقة تتأثر بصور التلوث الكيميائي الموجودة في البيئة المائية فالملوثات الكيميائية علي اختلاف صورها وانواعها تؤثر على نمو وتكاثر وانتشار الكائنات المائية داخل بيئاتها. وعموما فقد يتداخل التلوث البيولوجي مع التلوث الكيميائي في النقاط الهامة الاتية:

● ان التلوث الكيميائي قد يضيف الي البيئة المائية عناصر جديدة قد تؤدي الي زيادة وانتشار التلوث البيولوجي بالكائنات الدقيقة الحية وبالنباتات المائية وخير مثال التلوث بالمركبات الفوسفاتية والنتروجينية للمسطحات المائية يعمل علي النمو الازائد للطحالب المائية بصورة قد تؤدي في النهاية الي تحلل الأنهار والبحيرات وموتها بيولوجيا مسببا خلا بيئيا جسيما. ● ان بعض الملوثات الكيميائية العضوية تزيد من تكاثر الكائنات الحية الدقيقة الممرضة وغير الممرضة فالمركبات العضوية القابلة للتحلل بيولوجيا تعد من مصادر الكربون للكائنات الحية الدقيقة الممرضة وغير الممرضة مما قد يسبب تلوثا بيولوجيا للبيئة المائية الموجود فيها الملوثات الكيميائية. ● ان التلوث البيولوجي قد يضيف الي البيئة المائية سموما كيميائية وعناصر ضارة منتجة بالكائنات الحية الدقيقة (مثل بعض انواع الطحالب) والتي يؤدي تاركمها وزيادتها الي انتاج عناصر غريبة تحدث خلا بيئيا للبيئة المائية. ● التلوث الكيميائي قد يقلل من عمليات التنقية الذاتية للمسطحات المائية مما قد يؤدي الي تاركم بعض الملوثات والتي قد تزيد من معدلات نمو بعض الكائنات المائية بدرجة قد تسبب تلوثا بيولوجيا واضحا بتلك البيئات. أسباب التلوث: 1- الصناعة: حيث ينتج عن معظم الصناعات في العالم كميات ضخمة من المواد الكيميائية الملوثة للبيئة، وبالرغم من إتباع معظم المصانع في العالم لطرق خاصة لمعالجة تلك النفايات الكيميائية

الا ان كميات ضخمة من تلك المواد الخطيرة ما ازلت تجد طريقها للبيئة دون معالجة وبالتالي تتسبب في حدوث خلل بيئي واضح. صناعة البتروكيماويات: قامت صناعة البتروكيماويات على تكرير النفط واستغلال الغاز الطبيعي وينتج عن تكرير النفط سائل يطلق عليه اسم (النفثا) يستخدم لإنتاج العديد من المنتجات المفيدة مثل (مبيدات الآفات الزراعية - البلاستيك -

الآلياف الصناعية للملابس- الادوية -المركبات الكيميائية والمطهرات- السوائل الخاصة للطلاءوالإصباغ)بالاضافه الى المتفجرات وهي ماتسمى بصناعة البتروكيماويات وتعتبر مصدر رئيسيا للملوثات الكيميائية وفيما يلي بعض الامثلة على الصناعات البتروكيماوية .

أولا-صناعةبوليمرات البلاستيك

توجد مصانع كيماوية عديدة الا انه بسبب التقدم الذى طرأعلى تكنولوجيا صناعة البوليمرات والبلاستيك الذى حل محل العديد من المعادن في مجال الصناعة فقد برزت صناعة لدائن البلاستيك ولعل المصانع تقوم بتزويد مصانع البلاستيك بمعظم إنتاجه ليتم تحويله إلى منتجات بلاستيكية مثل الانابيب والمعدات الصناعية ولعل من أهم المخلفات الناتجة عن هذه المصانع هو المياه المسترجعة إلى البحر سواء مياه لعمليات التصنيع أو مياه التبريد الا أن تلك الشركات تتبع وتطبق أنظمة عالية التقنية وأساليب محكمة واحتياطات مشددة لمعالجة المياه المسترجعة إلى البحر لذا فإن احتمال حدوث تلوث في أغلب الاحيان بسبب احتمال وقوع أخطاء أو حوادث. ثانيا : صناعة الأسمدة الكيماوية :

تقوم الشركات بإنتاج الامونيا ومركب سماد اليوريا ويصاحب عملية الانتاج مشكلة تصاعد غبار اليوريا الذى يعد أحد المشاكل البيئية الا أن الشركات تعمل على وضع نظام حد من انبعاث المخلفات وتزويد ذلك النظام بفلاتر يتم صيانتها دوريا. ثالثا : صناعة الملح والكلورين :

كان مصانع ملح الكلوريد والذى تسبب بارتفاع التلوث بالزئبق في الرواسب القاعية من انتاج الكلور ويعتبر الزئبق المعدن الوحيد في الطبيعة الذى يوجد في حالة سيولة عند درجات الحرارة العادية ويتبخر عند درجات الحرارة العالية مما يلوث الهواء صورة بخار الزئبق ونظراللتلوث الذى حدث في البيئة البحرية والدارسات التي أقيمت بهذا الصدد فقد تمت التوصية بتغيير نظام التصنيع

القائم في ذلك الوقت الى نظام اخر لا يستخدم فيه الزئبق على الاطلاق وتم بالفعل تعديل العملية

الصناعية ومنع صرف الزئبق في مياه البحر ثم تم إيقاف العمل في مصنع الملح والكلورين ومن أهم منتجات المصنع (ملح الطعام وغاز الكلور ومادة الصودا الكاوية وحمض الهيدروكلوريك) ويعتمد هذا المصنع على مياه البحر كمادة خام للحصول على مادة كلوريد الصوديوم التي يتم بعد ذلك تحويلها إلى منتجات أخرى . برزت مشكلة تلوث البيئة البحرية بالزئبق عند الشروع في بناء مجمع القطاع النفطي.

2-الزراعة:

أدى الاستخدام المتزايد للمبيدات الحشرية والعشبية والأسمدة الكيميائية المختلفة، إلى تلويث مساحات شاسعة من تلك الأراضي التي تنتج غذاء وقوت الإنسان.

وتستطيع بعض تلك المبيدات الكيميائية البقاء في التربة دون تحليل لمدة طويلة جداً، مما

يزيد من احتمال انتقالها إلى الإنسان ، كذلك الأمر بالنسبة للاسمدة الكيميائية التي يمكن أن تتسرب من التربة إلى المياه الجوفية وإلى مياه الأنهار والجداول وبالتالي تتسبب في حدوث خلل في النظام البيئي يتجلى في القضاء على بعض الكائنات الحية، أو زيادة نمو بعض أنواع الطحالب والأعشاب الضارة.

3-المدن

أدى التوسع العمراني وزيادة أعداد السكان وارتفاع مستوى معيشة الأفراد، إلى الاعتماد المطلق على طائفة كبيرة من المركبات الكيميائية في حياتنا اليومية، كالمنظفات المنزلية والمبيدات والعطور ومواد التجميل ومساحيق غسيل الملابس وإواني الطهي.

هذه المواد تعتبر في الحقيقة مواد خطيرة بسبب خصائصها السامة وقدرتها على القضاء على

الكائنات الحية في حال ارتفاع تركيزها في المياه وفي التربة، كما أنها تتراكم لسنوات طويلة في الطبيعة. 4-وسائط النقل

ينجم عن وسائط النقل انطلاق غازات ضارة ملوثة للبيئة، كدخان السيارات الذي يحتوي على بعض أكاسيد الكربون والكبريت والنيتروجين، كذلك المركبات الهيدروكربونية غير المحترقة.

أضف إلى ذلك أن بعض وسائط النقل تطلق بعض المركبات والعناصر الثقيلة السامة

المبحث الثاني تأثير الملوثات الكيميائية على صحة الإنسان

مما لا شك فيه أن جسم الإنسان يتسمم بالملوثات الكيميائية اذا تعرض لها ، والتسمم عبارة عن حدوث هدم في التركيب البيولوجي لبعض أعضاء الجسم ويحدث التسمم الحاد نتيجة للتعرض للغازات السامة لمدة أربعة وعشرين ساعة أما التسمم المزمن فيحدث نتيجة للتعرض للملوثات لمدة طويلة على فترات متقطعة . ويستطيع الإنسان التحكم في الملوثات الكيميائية الصلبة أو السائلة لسهولة التعرف عليها وتجمعها والتخلص منها في أماكن بعيدة، أما الملوثات الكيميائية الغازية فهي سريعة الانتشار ولا يمكن رؤية بعضها مما يصعب تجميعها اذا انتشرت وهناك ثلاث طرق يحدث بواسطتها دخول الملوثات الغازية إلى جسم الإنسان وهى : - عن طريق الجهاز التنفسي عند التنفس. - عن طريق الجهاز الهضمي عند تناول الأطعمة والمشروبات التي امتصت الملوثات السامة لفترة من الزمن.

- عن طريق الجلد خاصة في المناطق المجروحة . ومن أهم أعضاء الجسم تأثر بالملوثات السامة هى الكليتين والكبد حيث تتراكم فيهما الملوثات كما أن حساسية الجلد والعين هما اشارة إلى وجود مواد ذات تأثير غير صحى في الجو، والتخوف من تأثير الملوثات الكيميائية على صحة الإنسان لا يقتصر على الملوثات المحيطة إنما يصل إلى التخوف من استخدام المواد الكيميائية في المنتجات المختلفة التي يستخدمها الإنسان يوميا والتي تدخل في أصناف الطعام والشارب مثل المواد الحافظة والنكهات المضافة إلى الاغذية وتقوم منظمة الصحة العالمية بإصدار القوائم بتلك المواد لايقاف استخدام في صناعة الاغذية في دول العالم .

تأثير الملوثات الكيميائية على البيئة

تؤثر الملوثات الكيميائية الناتجة عن الأنشطة المختلفة التي يازولها الإنسان على الحياة الطبيعية في البيئة من نبات أو حيوان كما تؤثر على

مكونات البيئة من تربة وماء وهواء وتعتبر الغازات السامة أكبر الملوث الكيميائي للبيئة حيث تسبب تكون الإمطار الحمضية واخلال في طبقة الاوزون كلاتي

أولا : الامطار الحمضية :

تعد الامطار الحمضية من الاثار المدمرة لتلوث الهواء حيث تنتج هذه الامطار من ذوبان

الغازات الحمضية التي تتصاعد من دخان المصاعد في بخار الماء الموجود في الجو. كما يعد السبب الرئيسى في تكوين الامطار الحمضية هو محطات القوى والمراكز الصناعة الضخمة التي

تحرق كميات من الوقود، وتدفع الهواء يوميا بكميات هائلة من الغازات الحمضية مثل : ثانى أكسيد الكبريت، وكبريتيد الهيدروجين، وأكسيد النيتروجين وتشترك أكاسيد النيتروجين والنتيجة من احتراق الوقود في المصانع واللات الاحتراق الداخلى مع الاكاسيد الكبرى في تكوين الامطار الحمضية وتتحول الاكاسيد النيتروجينية في وجود الاكسجين الجو والاشعة فوق البنفسجية إلى حمض النتريك والذي يبقى معلقا بالهواء الساكن وينزل مع مياه الامطار مثل حامض الكبريتيك مكونا الامطار الحمضية . كما تكمن خطورة الامطار الحمضية في أنها تساعد على تفتيت الكثير من الصخور عند تساقطها على الارض ، كما تؤدي الامطار الحمضية إلى العديد

من الاضرار الاخرى نجل أهمها فيما يلى : - تؤدي إلى اذابة بعض الفلزات الثقيلة من التربة وتحملها إلى البحيرات مما يؤدي إلى

ضرر في الكائنات الحية . - تكمن خطورتها في عدم اقتصار سقوطها على المدن المزدهمة التي تكثربها المصانع

أن وسائل المواصلات والسكان . وانما امتدت إلى الكثير من المناطق الريفية الجميلة والمناطق المنعزلة وبهذا أصبحت تشكل عالمية خطيرة .

ثانيا : التأثير على طبقة الاوزون :

يتكون الأوزون عندما يتعرض أوكسجين الهواء الجوي لتأثير الاشعة فوق البنفسجية الصادرة

عن الشمس ، فينحل بعض جزيئات بتأثير هذه الاشعة إلى ذرات نشيطة ، يتحد بعضها مرة اخرى مع جزيئات الاوكسجين مكونة الاوزون . بناء عليه تتم في هذه العملية امتصاص قدر كبير من الاشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس. فلا

يصل منها إلى سطح الارض الا قدر معتدل لا يؤثر على حياة الكائنات الحية. وبذلك تمثل طبقة الاوزون والتي تتكون في الطبقات العليا من الجو، درعا واقيا يحمى الكائنات الحية التي تعيش على سطح الارض من عوامل هذه الاشعة المدمرة. وتتمثل اسباب حدوث فجوة الاوزون في طبقات الجو بصفة عامة وفوق القطبيين الشمالي والجنوبي في الانشطة المتعددة المدنية والعسكرية والتي يكون نصيب الاسد فيها الدول المتقدمة دون الدول النامية إلى حد كبير وتتمثل تلك الاسباب فيما يلي (المرذوقات الضارة - الطيران النفاث - إطلاق الصواريخ إلى الفضاء). وبناءا عليه لم يكن هناك أدنى شك في وجود علاقة أساسية بين مجموعه

الملوثات والبالونات واستنفاد الأوزون . وفيما يتعلق بالتلوث الكيميائي فيمكن تقسيم مصادرة إلى سبعة قطاعات مختلفة كالاتى :

قطاع النفط - قطاع الصناعة - قطاع الطاقة - قطاع المخلفات - قطاع النقل - قطاع الزراعة - قطاع الحروب وفيما يلي شرح موجز لكل قطاع. قطاع النفط لقد كان لظهور النفط اثره الواضح في تطوير وتنمية نواحى الحياة الاقتصادية والاجتماعية

والسياسية ويعود ذلك إلى العائدات المالية الضخمة التي ترتبت على تصدير النفط، فتطورات الخدمات الصحية والتعليمية والاسكانية وغيرها . والنفط الخام هوخليط من عدة مئات من السوائل والفلزات المذابة ويعرف بإسم (الذهب الاسود) لأهميته في حضارة العالم المعاصرة وبتكرير النفط نحصل على الغاز الطبيعى والبنزين والكيروسين والديزل وزيت الوقود وزيت التشحيم والقار كما نحصل على سائل يسمى (النفثا) لانتاج العديد من الكيماويات والمنتجات المفيد من خلال صناعة

البتروكيماويات وسيلي ذكرها لاحقا في قطاع الصناعة.

القطاع النفطي وتلوث البيئة كيميائيا: أولا : الملوثات الناتجة عن الانشطة المرتبطة بالعمليات الانشائية أو التشغيلية ١- عند تمديد شبكة الانابيب من حقول النفط ومرافق التكرير يتم تثبيتها خاصة تتم على

شبكة الأنابيب بضغط المياه المعالي بالمواد الكيميائية يتم تصريفها إلى البحر مما يؤدي إلى التلوث الكيميائي كما أن احتمالات تسرب النفط فيها (من

الانابيب) قد يؤثر في حالة عدم صيانة الانابيب.

٢- مشاريع حقن مياه البحر في خبار حقول النفط والتي يتطلب إنشاء محطة لمعالجة مياه البحر للوصول إلى المواصفات المطلوبة للمياه للحقن في ابار النفط وذلك لغرض حماية مكامن النفط .

٣- كما ينتج عن وحدة تحلية الغاز الطبيعي (والذي يهدف إلى إزالة البكتيريا من الغاز

الطبيعي المنتج من الحقول) تصريف مياه التبريد إلى البحر والتي تشمل على مواد كيميائية قد تضر بالبيئة البحرية.

٤- حوادث ناقلات النفط والسفن الأخرى.

ثانيا : الملوثات الناتجة عن الحوادث

١-مخلفات ناقلات النفط

٢- تسرب النفط من خبار النفط في البحر نتيجة خلل فني أو انفجار.

٣- تسرب طبيعي من المخزون النفطي في باطن الأرض.

الآثار الناتجة عن التلوث بالنفط :

يحتوي النفط على مواد هيدرو كربونية ومركبات سرطانية سامة . ويعتبر النفط من أخطر

الملوثات خاصة على البيئة البحرية حيث يطفوا على سطح الماء اما بحالة نفطية أو مختلط مع الماء ليشكل مستحلبا تتبخر مشتقاته الخفيفة أو الطيارة بسهولة عند تعرضها للهواء الجوي ويتحرك النفط على سطح الماء حسب حركة الرياح والطيّار المائية ويتأكسد الزيت الصافي علما بأن طبقة الزيت أو النفط الصافي تمنع عملية التبادل الغازي بين الماء والهواء مما يجعل عملية ذوبان الاوكسجين في الماء صعبة ويحرم الكائنات الحية المائية من الاوكسجين اللازم بالإضافة إلى تلوث الرسوبيات في القاع بعد أن تترسب بقايا النفط . يغطي جالون النفط الواحد مسافة 1500 متر مربع ويكون طبقة رقيقة تحجب أشعة الشمس عن الوصول للماء مما يؤثر على نمو الأحياء المائية كالأسمك والنباتات كالبلانكتونات ومن المعروف أن انسكاب لتر واحد من النفط يؤدي إلى

استهلاك الاوكسجين الموجود في حوالي 400 ألف لتر من ماء البحر نتيجة لنشاط البكتيريا .

قطاع الصناعة

يعتبر قطاع الصناعة من أكبر القطاعات ذات تلوث كيميائي بعد قطاع النفط ويعتبر هذا

القطاع بالغ الأهمية في بناء الاقتصاد للبلاد إلا أن الملوثات الناتجة عن الأنشطة الصناعية تشكل خطراً كبيراً على صحة الإنسان والبيئة . قطاع الطاقة يزود هذا القطاع الحيوى دولة العراق بما تحتاجه من الطاقة الكهربائية وامتدادات المياه العذبة المقطرة وذلك بواسطة محطات القوى الرئيسية ثنائية الوظيفة بمعنى أنها تقوم بإنتاج الكهرباء والماء باستخدام التبخر الحرارى لمياه البحر المالحة (flash distillation) .

قطاع الطاقة وتلوث البيئة كيميائياً: أولاً : تأثير البيئة البحرية : لأهمية استخدام مياه البحر في جميع هذه المحطات لغرضين وهما تبخير المياه والتبريد فإن جميع المحطات مقامة في مناطق ساحلية . حيث تمتد مآخذ المياه إلى داخل البحر وبعد استخدام المياه ومعالجتها يتم ضخ المتبقي منها إلى البحر عبر مخارج خاصة مما يؤثر بشكل مباشر على البيئة البحرية نتيجة التلوث الكيميائي لاحتواء تلك المياه على بعض المواد الكيميائية بالإضافة إلى

التلوث الحراري الناتج عن ارتفاع درجات حرارة مياه التبريد إلا أنه هناك رقابة مستمرة على عمليات

التدوير هذه والتأكد من مقاييس السلامة المتبعة لضمان تقليل أو منع وقوع أخطاء تشغيلية تؤدي إلى انطلاق كميات غير معالجة غير مطابقة للمواصفات البيئية القياسية إلى البحر.

ثانياً : التأثير على جودة الهواء:

تستخدم محطات القوى خليطاً من زيوت الوقود المنتجة من قبل مصافي تكرير البترول

المحلية وهى عبارة عن (الغاز الطبيعي – زيت الوقود الثقيل – النفط الخام – زيت الغاز) . ينتج عن عمليات احتراق الوقود انبعاث الغازات المحملة بنواتج احتراق الوقود سواء الاحتراق الغير كامل أو الاحتراق الكامل والذي يحتوى على أكاسيد الكبريت ومركبات كبريتية بالإضافة إلى أكاسيد الكربون ومركبات المعادن

ثانيا : التأثير على جودة الهواء:

تستخدم محطات القوى خليطا من زيوت الوقود المنتجة من قبل مصافي تكرير البترول

المحلية وهى عبارة عن (الغاز الطبيعي - زيت الوقود الثقيل - النفط الخام - زيت الغاز) . ينتج عن عمليات احتراق الوقود انبعاث الغازات المحملة بنواتج احتراق الوقود سواء الاحتراق الغير كامل أو الاحتراق الكامل والذي يحتوى على أكاسيد الكبريت ومركبات كبريتية بالإضافة إلى أكاسيد الكربون ومركبات المعادن

المبحث الثالث

انواع الملوثات الكيميائية

يمثل الهواء النقي عصب الحياة على سطح الكرة الارضية نظارا لاحتياج الكائنات الحية لما

يحتويه من اوكسجين ، لذلك يعد تلوث الهواء بالمواد الكيميائية - التي تخل كما ونوعا بمكوناته- أشد انواع التلوث البيئي ضرار بأنواع الحياة المختلفة. ويسمى متوسط الزمن الذي تبقى فيه المادة في الغلاف الجوي وبقاء الزمن بين دقائق وسنوات ، ويعتمد ذلك على المادة نفسها وعلى الظروف المناخية. ان التلوث الكيميائي للهواء الجوي يعزي الى العديد من الملوثات الكيميائية من اهمها : أكاسيد الكربون (أول وثاني اوكسيد الكربون) ، واكاسيد الكبريت (ثاني وثالث اوكسيد الكبريت) ، واكاسيد النيتروجين (وثاني اكسيد النيتروجين) ، بالإضافة الى غازات اخرى مثل الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين ، والغازات الهيدروكربونية والهالوجينية ، كما تعد الجسيمات المعلقة (الايروسولات) من الملوثات الكيميائية للهواء الجوي. وسوف نناقش فيما يلي مصدر كل نوع من هذه الملوثات مع بيان لتأثيره الضار على الإنسان والبيئة.

1(أكاسيد الكربون: يمثل استهلاك وقود السيارات المصدر الرئيسي لأكاسيد الكربون حيث ينتج أول اوكسيد

الكربون عن الاحتراق غير الكامل للوقود ، بينما ينتج ثاني اوكسيد الكربون عن الاحتراق الكامل له، وتشير بعض الاحصائيات ان وسائل المواصلات تسبب حوالي (70%) من التلوث باول وكسيد الكربون ، كما يؤدي احتراق البترول

الى تصاعد (31%) من ثاني اكسيد الكربون الناتج عن النشاط الإنساني. أ- أول أكسيد الكربون CO غاز سام عديم اللون والارائحة ينتج عن عمليات الاحتراق الغير كامل للوقود والمواد العضوية ويمثل أكبر نسبة من ملوثات الهواء. يختلف تركيزه في المناطق العمرانية باختلاف الظروف السائدة في كل من هذه المناطق وتعتمد أساساً على مدى كثافة حركة المرور ومن ثم فهي أكثر تركيزاً في النهار عنها في الليل ويؤثر أول أكسيد الكربون على الصحة العامة خاصة على هيموجلوبين الدم حيث أن له قابلية شديدة للاتحاد معه ومن ثم فإنه يؤثر على عمليات التنفس في الكائنات الحية بما فيها الإنسان ويتسبب في كثير من حالات التسمم ويمكن الحد من

تأثير أول أكسيد الكربون بتزويد البيئة المحيطة بالأكسجين الكافي لإتمام عملية التأكسد وتكوين

ثاني أكسيد الكربون ويلزم ذلك لمواجهة التسمم بالغاز:

يتحد أول أكسيد الكربون مع الهيموجلوبين بين مكوناً كربوكسي هيموجلوبين وبذلك يمنع الأكسجين من الاتحاد مع الهيموجلوبين وفي هذه الحالة يحرم الجسم من الحصول على الأكسجين ، وتعتمد سمية أول أكسيد الكربون على تركيزه في الهواء المستنشق فتركيز 0,01% من اول أكسيد الكربون يعادل 20% من كربوكسي هيموجلوبين ويؤدي إلى:

- 1- شعور بالتعب 2- صعوبة التنفس

- 3- طنين في الأذن في حين تركيز 0,1% من أول أكسيد الكربون يعادل 20% من كربوكسي هيموجلوبين ويؤدي إلى: أ- ضعف في القوة ، ارتخاء في عضلات الجسم وبذلك لا يستطيع المصاب المشي خارج المكان. ب- ضعف في السمع ج -نقص في الرؤية د- غثيان وقيء ه- انخفاض ضغط الدم و- انخفاض في الحرارة ي-ازدياد النبض مع ضعف في إحساسه ح- أخيراً الإغماء والوفاة خلال ساعتين.

ب - غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من احتراق المواد العضوية كالورق والحطب والفحم وزيت البترول ، ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من الوقود من أهم الملوثات التي

أدخلها الإنسان على الهواء، أن عملية الاتزان البيئي التي تذيب غاز ثاني أكسيد الكربون الزائد في مياه البحار ضعيفاً يعرف باسم حمض الكربونيك ويتفاعل مع الرواسب مكوناً بيكربونات وكربونات الكالسيوم ، وتساهم النباتات أيضاً في استخدام جزء كبير منه في عملية البناء الضوئي

وتجدر الإشارة من جديد الى أن الاسراف في استخدام الوقود وقطع الغابات أو التقليل من

الساحات الخضراء تساهم في ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو والذي قد يؤدي إلى ارتفاع درجة حراره الأرض وهو ما يعرف بالاحتباس الحراري ان زيادة ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي تؤدي الى صعوبة في التنفس والشعور بالاحتقان مع تهيج بلاغشية المخاطية والتهاب القصبات الهوائية وتهيج الحلق.

٢- المركبات الكبريتية.. أ - غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S هو غاز ذو رائحة تشبه البيض الفاسد ويتكون من تحليل المواد العضوية مثل مياه الصرف الصحي، وهو غاز سام وقاتل ولا يختلف عن أول أكسيد الكربون حيث يتحد مع هيموجلوبين الدم محدثاً نقصاً في الأكسجين الذي يصل إلى الأنسجة والأعضاء الأخرى من الجسم.

وله التأثيرات التالية ١- يؤثر هذا الغاز على الجهاز العصبي المركزي ٢- يؤدي الى حدوث اضطراب وصعوبة في التنفس ٣- يسبب خمول في القدرة على التفكير ٤- يهيي ويخشن الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي وملتحمة العين

ب- غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 يحتوي الوقود الأحفوري (الفحم الحجري والبتترول والغاز الطبيعي) على كميات متفاوتة من

الكبريت ، وأثناء عملية احتراق هذا الوقود، يتصاعد الكبريت مع الدخان على شكل ثاني أكسيد الكبريت.

ان غاز ثاني أكسيد الكبريت عديم اللون نفاذ وكرهه الارثحة له اثار ضارة إذا ما تواجد

بمعدلات تزيد على 3 أجزاء في المليون في الهواء ويتحول ثاني أكسيد الكبريت في الهواء إلى حمض الكبريتيك H_2SO_4 نتيجة لتأكسده إلى ثالث

أكسيد الكبريت SO_3 وتفاعله مع بخار الماء.
ولكل من ثاني أكسيد الكبريت وحمض الكبريتيك تأثيرات ضارة
بالجهاز التنفسي للإنسان والحيوان ،
كما يشارك ثاني أكسيد الكبريت مع ملوثات أخرى في أحداث
مشاكل بيئية منها الأمطار الحامضية

أضرار ثاني اوكسيد الكبريت

١- يؤثر على الجهاز التنفسي للإنسان محدثاً ألام في الصدر

٢- التهاب القصبات الهوائية وضيق التنفس ٣- التراكيز العالية تسبب تشنج الحبال الصوتية وقد تؤدي إلى تشنج مفاجئ واختناق ٤- التعرض الطويل للغاز يؤثر على حاسة التذوق والشم والى التصلب الرئوي ٥- يسبب تهيج العيون وكذلك الجلد ٦- يسبب الأمطار الحمضية.

٣-أكاسيد النيتروجين..

يعتبر غاز ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 من أكثر أكاسيد النيتروجين شيوعاً وانتشاراً. ينتج

هذا الغاز عن عمليات احتراق الوقود في الهواء عند درجات حراره مرتفعة، كذلك تنتج من احتراق المواد العضوية وأيضاً من عوادم السيارات والشاحنات وبعض المنشآت الصناعية ومحطات توليد الطاقة التي تعمل على درجات حراره مرتفعة. ويكون مع بخار الماء في الجو حمضاً قوياً هو حمض النيتريك HNO_3 الذي يساهم أيضاً في حدوث الأمطار الحامضية ، كما يؤثر سلبياً عند وصوله طبقات الجو العليا على طبقة الأوزون. أضرار غاز ثاني اوكسيد النتريك
١- يؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية للمجاري التنفسية ويسبب أضرار في الرئة.
٢- يؤدي الى تهيج الأغشية المخاطية للعين

٣- يكون الأمطار الحامضية

٤- الرصاص.. يضاف الرصاص للبنزين وقود السيارات لزيادة معدل الأوكتان

ويتم ذلك بإضافة-tetra

lead وهذا هو البنزين المحتوي على الرصاص. يخرج الرصاص من عوادم السيارات الى الهواء محدثاً تلوثاً به وخاصة في المدن المزدحمة

والتي تستخدم وقود أو البنزين المحتوي على الرصاص. أضرار الرصاص:

١-يسبب الصداع والضعف العام وقد يؤدي للغيبوبة والى حدوث تشنجات قد تؤدي للوفاة.

٢-يؤدي إلى إفارز حمض البوليك وتاركمه في المفاصل والكلي. ٣- يقلل من تكوين الهيموجلوبين في الجسم

٤-يحل محل الكالسيوم في أنسجة العظام ٥-يؤدي الى القلق النفسي والليلى ٦-يسبب التخلف العقلي لدى الأطفال

٧-تراكمه في الأجنة يؤدي إلى تشوه الجنين والى اجهاض الحوامل. لكن كثيرا الدول تنبعت لذلك وبدأت تستخدم بنزين خالي من الرصاص للتقليل من

مخاطر تلوث الهواء بالرصاص.

5-مركبات الكلوروفلوروكربون..

تنتج هذه المركبات من صناعات عديدة أهمها الأيروسول التي تحمل المبيدات أو بعض مواد تصفيف الشعر أو مزيل روائح العرق

وكذلك تستخدم مركبات الكلوروفلوروكربون على هيئة سائل في أجهزة التكييف والتبريد في ثلاجات المنازل، كما أن إحراق النفايات المنزلية إحراق غير كامل يؤدي الى انتشار هذه المركبات في الجو.

يلاحظ تركز هذه المركبات في طبقات الجو على بعد 18 كم فوق المناطق القطبية، وتقدر كمية هذه المركبات التي تنطلق في الجو بما يزيد على مليون طن سنوياً . وعند وصولها لطبقة الإستارتوسفير التي تقع بها طبقة الأوزون فإنها تتحلل بفعل الأشعة فوق بنفسجية الموجودة في الشما الى ذرات الكلور والفلور التي تقوم بدورها بمهاجمة الأوزون وتحويله الى أكسجين وبذلك تساهم على تحطيم طبقة الأوزون. ولقد تنبعت العديد من الدول لخطورة هذه المركبات وبدأت بعضها في حظر انتاجها مثل

الولايات المتحدة الأمريكية والسويد وكندا والنرويج وغيرها وذلك منذ عام 1982م . وهناك محاولات أيضاً لاستبدالها بمواد

نافعة أخرى من بينها استعمال خليط من غاز البيوتان

والماء ويطلق عليه اسم اكواسول aquasol ولا تحتوي على الكلور والفلور

طرق معالجة التلوث الكيميائي ::

معالجة التلوث: ١- نظر الخطورة الملوثات الكيميائية الناتجة عن

الانشطة الصناعية خاصة الصناعات

البتروكيمياوية فقد اهتمت الدولة على عزل المناطق الصناعية في مرحلة التخطيط الهيكلي لدولة العراق حيث جعلت المناطق الصناعية بعيدة عن المناطق السكنية وتشجيرها .

٢- اهتمت الهيئة العامة للصناعة على منح الرخص الصناعية للصناعات المختلفة ومارعاة نوعيتها كما كان لها دور كبير في رفض بعض الصناعات التي لها مردود بيئي سلبي مثل مصنع الالمنيوم وهو كاف لتمويل المناطق المجاورة بألواح الالمنيوم واقتصرت العراق على صناعة وتجميع تلك الألواح. ٣- تعمل الهيئة العامة للبيئة على رصد ومارقة الملوثات بجميع أنواعها (صلبة -سائلة

غازية) وفي مجال الصناعة تقوم بأخذ التحاليل المخبرية لعينات مياه البحر وكذلك وضع أجهزة الرصد في مواقع ثابتة لرصد الملوثات الغازية لدولة العراق كما تعمل على وضع الضوابط والاشتراطات البيئية الكفيلة بالحد من انبعاثات الملوثات من الانشطة

المصادر

1. احمد السيد كردي، مصادر الملوثات الكيميائية 2. الشحات حسن عبد اللطيف ناشي، الملوثات الكيميائية واثارها على الصحة والبيئة المشكله والحل، المركز القومي للبحوث، دار النشر للجامعات (د.ت)
- 3- حكمت عباس العاني و(اخرين)، (تلوث البيئة في العراق)، دراسات المؤتمر العلمي الثالث لجمعية علوم الحياة العراقية، الموصل 30 اذار-30 نيسان، 1976.
4. فوزي اسماعيل عيسى، الملوثات الكيميائية وتأثيراتها الجانبية .
5. محمد عبد الكريم قعدان، التلوث-الحياة الخضراء، العبيكان للنشر، الرياض، ط1 2016
6. وسن محمد جاسم و(اخرين)، (تأثيرات ملوثات الهواء النباتات)، دائرة وتحسين البيئة، بغداد 2001.

