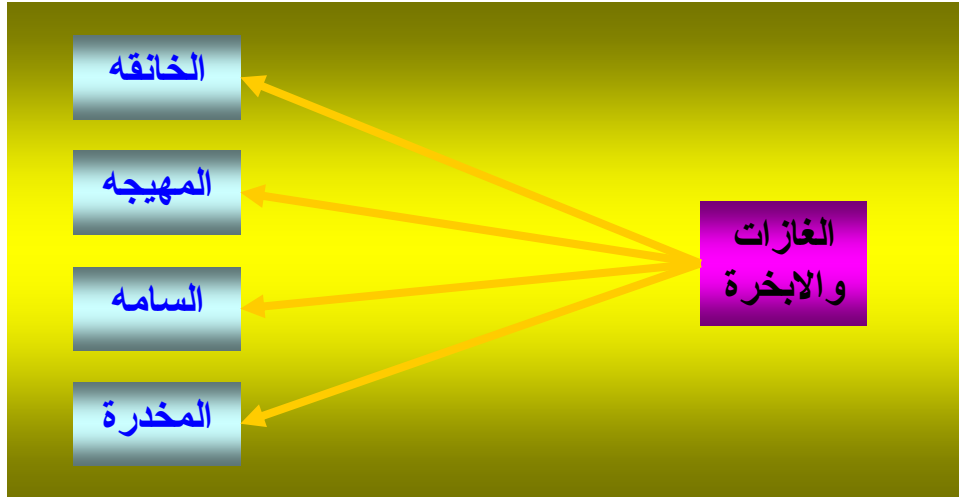


5- الغازات والأبخرة

تنتشر الغازات والأبخرة في جو العمل تبعاً لقواعد واحدة فكلهما في الحالة الغازية ولا فرق بينهما إلا أن الأبخرة هي ناتج تبخير مادة تكون في الحالة السائلة أو الصلبة عند درجة الحرارة العادية وتحت تأثير عوامل خارجية مثل التسخين أو تقليل الضغط الواقع على سطح هذه المواد حيث يتحول جزء من المواد السائلة أو الصلبة إلى بخار بينما تكون الغازات في الحالة الغازية عند هذه الدرجة. تقسم الغازات من حيث تأثيرها على الإنسان إلى: الغازات الخائفة والغازات المهيجة أو الملهبة والغازات السامة والغازات المخدرة.



5-1- الغازات الخائفة:

وهي التي لا تؤثر على الجسم تأثيراً ضاراً نتيجة تفاعل يتم بينها وبين الأنسجة ولكن مجرد وجودها واحلالها محل قدر من الأكسجين (الهواء) فيحدث الاختناق لقلة وجود الأكسجين إلى درجة تحرم الأنسجة من الكمية اللازمة. وتؤدي كثرة هذه الملوثات إلى تخفيف نسبة الأكسجين في الهواء المستنشق إلى أقل من الحد الذي يتطلبه جسم الإنسان . وبذلك تقل كمية الأكسجين في الدم مما يؤثر على عملية التنفس الطبيعي في أنسجة الجسم.

تقسم هذه المواد التي تتداخل مع عمليات الأكسدة في أنسجة الجسم المختلفة إلى نوعين :

1. مواد بسيطة وخاملة من الناحية الفسيولوجية مثل غازات ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين والهيليوم والميثان والنيتروجين.
2. مواد كيميائية خائفة وهي تمنع الدم من استخلاص الأكسجين من الهواء المستنشق أو تمنع الأنسجة من امتصاص الأكسجين الموجود في الدم . ومن أمثلة ذلك أول أكسيد الكربون وسيانيد الأيدروجين وكبريتيد الهيدروجين .

التأثير	نسبة الأكسجين في الهواء المستنشق
هواء طبيعي لا تأثير	20.9%
لا تأثير فوري	15%
دوخة، تنفس قصير وعميق، نبض سريع	10%
غيبوبة	7%
أقل نسبة للمساعدة على الحياة	5%
الموت خلال دقيقة	3-2%

5-1-1-1- غاز ثاني أكسيد الكربون

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 والمحيطات مكوناً حمضياً ضعيفاً يعرف باسم حمض الكربونيك ويتفاعل مع بعض الرواسب مكوناً بيكربونات وكربونات الكالسيوم . وتساهم النباتات أيضاً في استخدام جزء كبير منه في عملية التمثيل الضوئي . وتجدر الإشارة الى أن الإسراف في استخدام الوقود وقطع الغابات أو التقليل من المساحات الخضراء ساهم في ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو والذي قد يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وهو ما يعرف بالاحتباس الحراري .

اعراض زيادة نسبة ثاني اكسيد الكربون في الهواء المستنشق:

التأثير	نسبة ثاني اكسيد الكربون في الهواء المستنشق
هواء طبيعي لا تأثير	0.04%
تنفس عميق	2%
تنفس عميق جداً ومتعب	4-5%
حد التحمل	7-9%
زيادة في الاعراض	15-20%
غيبوبة والموت بعد ساعة	25-30%

5-2- الغازات المهيجة او الملهبة:

هي التي تؤدي الى التهاب ما تصل اليه من أسطح الاجزاء المعرضة لتأثيرها من جسم الانسان وهي الجلد والاعشوية المخاطية وتؤدي المواد الملهبة - في الأنسجة - الى الاعراض المرضية التالية:

أ. الاحتناق

ب. التهابات

ت. تآكل الانسجة وموت الخلايا

ومن أمثلتها كل من الأمونيا والكلور وأكاسيد الكبريت وكلوريد الهيدروجين وكلوريد الفلور وأكاسيد النيتروجين وأبخرة الأحماض.

5-2-1- الامونيا:

قد يتعرض للتسمم به العمال في صناعة الثلج والتبريد والدباغة والاسمدة والأصباغ وطلاي المرايا. يؤدي التعرض له الى التهاب الاعشوية المخاطية في العين والمسالك التنفسية، كما يؤدي الى التهاب الجلد. الامونيا مادة وسيطة لإنتاج اليوريا والاسمدة النتروجينية، مادة بديلة للصدوا الكاوية في وحدات إنتاج المياه الأيونية. تستخدم لإغراض معامل الثلج والمخازن المبردة. تستخدم في صناعة حامض النتريك.

5-2-2- الكلور:

يتعرض له المشتغلون في صناعة مسحوق ازالة الالوان والصبغة وصناعة الورق والبلاستيك والمطهرات. ويؤدي التعرض له الى التهابات في الأغشية المخاطية في العين والمسالك التنفسية.

5-2-3- ثاني اكسيد الكبريت:

قد يتعرض له المشتغلون في صناعة حامض الكبريتك والبترول والمبيدات. ويؤدي الى التهاب الاعشوية المخاطية في العين والمسالك التنفسية مع فقد حاسة الشم والذوق.

5-2-4- غاز ثاني أكسيد النيتروجين

هذا الغاز وغيره من أكسيد النتروجين تنتج من احتراق المركبات العضوية وأيضاً من عوادم السيارات والشاحنات وبعض المنشآت الصناعية وهو يكون مع بخار الماء في الجو حمضاً قوياً هو حمض النتريك ويسبب الأمطار الحمضية. وعند وصوله مع بقية أكاسيد النيتروجين إلى طبقات الجو العليا (طبقة الأوزون) يحدث كثيراً من الضرر لهذه الطبقة.

أضرار غاز ثاني أكسيد النيتروجين:

- أ. يؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية للمجري التنفسية ويسبب أضرار في الرئة.
- ب. يؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية للعين.
- ت. يحدث ضرراً في طبقة الأوزون.
- ث. يكون الأمطار الحمضية.

5-3-3- الغازات السامة:

هي التي تؤثر على الجسم بعد امتصاصها ويكون تأثيرها نتيجة لتفاعلات تحدث في الأنسجة والأعضاء التي تصل إليها عن طريق الدم. فتؤدي إلى حدوث اضطرابات وظيفية في الدم وخلايا الجسم. لا يمكن اكتشافها إلا بعد ظهور أعراضها بعد أن يكون الجسم قد امتص كمية كبيرة منها. وتزداد خطورتها كلما كانت عديمة اللون والرائحة مثل أول أكسيد الكربون (القاتل الصامت). هذا ومن الغازات الأخرى السامة والتي يمكن تمييز رائحتها كل من سيانيد الهيدروجين وكبريتيد الهيدروجين. ومن الأبخرة السامة كل من ثنائي كبريتيد الكربون والبنزين وأبخرة الزئبق.

5-3-1- أول أكسيد الكربون:

يؤثر أول أكسيد الكربون على التنفس باتحاده مع الهيموجلوبين الموجود في الدم. تبدأ الأعراض بالشعور بالاجهاد والدوخة مع الارتباك الذهني وفقد القدرة على التركيز ويعقب ذلك أو يصحبه شعور بصداع مؤلم ويسقط المصاب على الأرض عندما يكون 30% من الهيموجلوبين في الدم متحداً بالغاز ويفقد المصاب الوعي عندما تصل هذه النسبة إلى 50% . ينقل المصاب فوراً إلى الهواء الطلق مع التزام الراحة التامة، ويستخدم جهاز لاستنشاق الأكسجين الذي يؤخذ لطرد أول أكسيد الكربون من الدم.

5-3-2- أبخرة الزئبق:

أكثر المعادن السامة شيوعاً هي أبخرة الزئبق حيث أن معدن الزئبق سام ويحدث أبخرة عند درجة حرارة الغرفة. حتى عند 15 درجة مئوية فإن تركيز أبخرة الزئبق في الهواء تفوق النسبة المسموح بها بـ 70% لذلك فإنه في حالة تناثر الزئبق على الأرض يجب:

1. إلتقاطه باستخدام أنابيب شعرية، وسحبها ميكانيكياً وليس بالفم.
 2. ثم تنشر على المنطقة الملوثة بالزئبق عجينة الكبريت والجير (الكلس).
- هذا ويجب أن يغطى سطح الزئبق في أوعيته بالماء حتى لا يتبخر في الهواء.

5-3-3- غاز كبريتيد الهيدروجين

هو غاز ذو رائحة تشبه البيض الفاسد ويتكون من تحلل المواد العضوية مثل مياه الصرف الصحي sewage . وهو غاز سام وقاتل ولا يختلف عن أول أكسيد الكربون أو سيانيد الهيدروجين حيث يتحد مع هيموجلوبين الدم محدثاً نقصاً في الأكسجين الذي يصل إلى الأنسجة والأعضاء الأخرى من الجسم . وله التأثيرات التالية:

1. يؤثر هذا الغاز على الجهاز العصبي المركزي.
2. يثبط عملية الأكسدة الخمانية مما يؤدي إلى حدوث اضطراب وصعوبة في التنفس.
3. يسبب خمول في القدرة على التفكير.
4. يهيج ويخشن الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي وملتحمة العين.

4-5- الغازات والأبخرة المخدرة:

تؤدي عند استنشاقها الى حدوث تخدير وإغماء وقد تكون في نفس الوقت سامة. ومن أمثلتها أبخرة المذيبات العضوية مثل أبخرة البنزين ورابع كلوريد الكربون وثالث كلوريد الايثيلين و أكسيد النيتروز وغيرها من المواد الكربوهيدروجينية والكحولية. هناك بعض حالات الادمان نتيجة استنشاق ابخرة المذيبات الموجودة في بعض المواد اللاصقة مثل الآجو. وتتعدد الآثار الضارة لهذه الأنواع على جسم الإنسان ونفسه:

- الآثار الضارة للجسم: تثبيط وظائف المخ وتوقف مراكز الإحساس وإبطاء حركة التنفس وتقليل حركة المعدة ورعشة في الأطراف والكسل وضعف المقامة للأمراض، وبالجملة تؤدي المخدرات إلى انحطاط لجميع وظائف الجسم.
- الآثار الضارة على المستوى النفسي: فيؤدي إدمان المخدرات إلى العدوانية والانحرافات السلوكية كالسرقة والشذوذ الجنسي والدعارة، وانحطاط الشخصية، وكذا الاكتئاب والخوف والحمول الذهني وضعف الذاكرة بل قد تؤدي إلى الغيبوبة.

1-4-5- هاليدات الألكيل:

وتشمل كل فلوريدات وكلوريدات وبروميدات وأيودات الألكيل. تعتبر معظم هاليدات الألكيل مواد مخدرة، وبعضها يسبب السرطان، وجميعها سامة، وأخطرها سمية أيودات الألكيل حيث تسبب الاكالة لمكونات الخلايا وخاصة دي.إن.أي (D.N.A) كما أن رابع كلوريد الكربون يعتبر مادة سامة ويؤثر في الكبد والكلية. ومعظم هاليدات الألكيل لا تشتعل بسهولة فمثلا الكلوروفورم ورابع كلوريد الكربون من المذيبات الشائعة الاستعمال وهي سامة ومخدرة وغير قابلة للاشتعال.

5-5- حوادث تسرب الغازات :



1- في 26 ديسمبر/2003 انطلقت أبخرة سامة مع انفجار حقل للغاز الطبيعي في جنوب غرب الصين، وأسفرت عن مصرع نحو 200 شخصاً على الأقل وإصابة المئات بجراح. وقد مُنع عمال الإنقاذ من دخول المنطقة في أعقاب انفجار حقل الغاز الطبيعي في بلدة "جاوكياو"، لعدم امتلاكهم المعدات المناسبة لمواجهة مثل هذه الكوارث خاصة وأن أجواء المنطقة قد تشبعت بالأبخرة السامة. ودفعت سحابة الغازات السامة المكونة من الغاز الطبيعي وكبريتيد الهيدروجين بما يزيد عن 41 ألف من السكان إلى هجر منازلهم والفرار من المنطقة المنكوبة. ولم تكشف السلطات الرسمية عن الأسباب خلف الكارثة، والتي أرجعتها إلى خطأ ربما أدى لتسرب الغازات السامة. قوات الشرطة نقلت مئات من الحيوانات النافقة بسبب سحابة الغاز الكثيفة التي امتدت

لمنطقة بلغت مساحتها 25 كيلومترا مربعا عندما وقع الانفجار. وتم استخدام مئات الأمتار المربعة من الطين والإسمنت لدفن البئر الذي يبلغ عمقه 400 متر في مقاطعة كايشيان لايقاف انبعاث الغازات السامة التي ألهبت عيون وجلد ورنه الضحايا.

2- لقي أكثر من 7000 شخص مصرعهم في غضون أيام عندما تسربت غازات سامة (مثيل أيزوسيانات) من مصنع كيمائي في بوبال بالهند في ديسمبر/كانون الأول 1984. ومنذ ذلك الحين، أسفر التعرض للمواد السامة عن وفاة 15000 شخص آخر، فضلاً عن إصابة الآلاف غيرهم بأمراض مزمنة ومسببة للوهن والعجز. ولم يتم تنظيف موقع المصنع، لذا تستمر النفايات السامة في تلويث البيئة والمياه الجوفية. ورغم الجهود التي بذلها الناجون بتصميم وعزم للحصول على الإنصاف والعدالة، فقد حُرِّموا من التعويض الكافي ومن المساعدة الطبية والتأهيل المناسبين في الوقت المناسب. ومما يدعو للدهشة أنه لم تتم مساعلة أحد عن التسرب والنتائج المدمرة التي أدى إليها.

سائل مثيل أيزوسيانيت يلحق أذى خطيراً بالعيون حتى عند تخفيفه بسائل غير سام بنسبة تركيز قدرها واحد بالمائة... ويتم تفادي احتكاك العينين بالأبخرة أو السائل بارتداء نظارات واقية من البخار أو قناع لكامل الوجه. ومثيل أيزوسيانيت سم

معترف به عند الاستنشاق ويسبب تهيجاً حاداً للتنفس. ويحدث تشنجاً شديداً وتنفساً شبيهاً بالرئوي. يمكن لسائل مثل أيزوسيانيت أن يتسبب بحروق جلدية وامتصاصه عن طريق البشرة قد يكون مؤذياً. وقد تحدث إصابة تتراوح بين الطفيفة والجدية الدائمة نتيجة الاحتكاك بالبشرة رغم العلاج السريع.

5-6- الوقاية من اضرار الغازات:

- أ. يراعى عند اختيار الآلات والاجهزة ان تكون من النوع الذي يمكن التحكم في اقفاله، ويفضل ما يمكن قفله ميكانيكيا لمنع تسرب الغاز.
- ب. استبدال المادة التي تتصاعد منها الغازات الضارة بمادة اخرى ليس لها خطورة او نقل خطورتها عن المادة السابقة.
- ت. عمل كافة الاحتياطات في بناء المنشأة لنضمن التهوية.
- ث. توعية العمال بالأخطار التي يتضمنها العمل وبيان طرق الوقاية.
- ج. استخدام وسائل الوقاية الشخصية مثل اقنعة وقاية الجهاز التنفسي.
- ح. الكشف الابتدائي والكشف الدوري على العمال.