

خواص الغازات

نتناول هنا الخواص التي لها علاقة بالتعرض والتأثير على صحة الإنسان وسلامته.

١ - الوزن النوعي:

تتميز الغازات بصفة عامة بانخفاض الوزن، ولكن ما يهمنا فيما يتعلق بالتعرض هو وزن الغاز بالنسبة لوزن الهواء، فإذا كان الغاز أخف من الهواء فإنه سوف يرتفع إلى أعلى ويقل تركيزه، أما إذا كان أثقل من وزن الهواء فإنه سيتراكم في الطبقات السفلي، على مقربة من الأرض، فإذا كان غازاً خانقاً ويؤدي إلى سقوط الشخص على الأرض، فإنه سوف يتعرض لتركيز أكبر من هذا الغاز، لذا يجب أن يؤخذ ذلك في الاعتبار عند إنقاذ شخص تعرض لغاز خانق أو سام. ويوضح الجدول التالي الوزن النوعي لبعض الغازات والأبخرة مقارنة بالهواء الجوى.

جدول (١): الوزن النوعي لبعض الغازات والأبخرة مقارنة بالهواء الجوى

الوزن النوعي	الغاز أو البخار	الوزن النوعي	الغاز أو البخار
١,٢٩	الهواء	٠,٠٩	هيدروجين
١,٥٦	كلورين	٠,١٨	هليوم
١,٧٨	أرجون	٠,٦٢	أستيلين
١,٩٨	ثاني أكسيد الكربون	٠,٦٩	سيانيد
٣,٤٨	أرسين	٠,٧٧	أمونيا
٤,٣٦	ستينين	٠,٨٨	بنزين
٩,٧٣	رايون	٠,٩٩	حامض هيدروكلوريك
		١,١٩	حامض هيدروفلوريك
		١,٢٥	أول أكسيد الكربون

٢- الرائحة:

بعض الغازات لها رائحة نفاذة مثل الأمونيا والكلورين وأخرى لها رائحة مميزة مثل كبريتيد الهيدروجين (رائحة البيض الفاسد) والسيانيد (رائحة اللوز المر)، بينما هناك غازات أخرى لا رائحة لها مثل أول أكسيد الكربون، وهذه الأخيرة هي الأخطر في التعرض حيث أن الرائحة تنبه الشخص إلى وجود الغاز ليتخذ التدابير اللازمة لوقاية نفسه والآخرين. ولكن قد يحدث بعض التعود

على الرائحة بعد فترة من التعرض، فلا يشعر الشخص بوجود الغاز، ومثل ذلك غازي الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين.

٣ - اللون:

بعض الغازات لها لون مميز مثل الكلورين (اللون الأصفر) وأكاسيد النيتروجين (أحمر إلى بني)... بينما هناك غازات أخرى مثل أول وثاني أكسيد الكربون، لا لون لها، واللون أيضاً من وسائل التنبيه لوجود خطر التعرض.

٤ - القابلية للذوبان في الماء:

يعتمد موضع تأثير الغاز على هذه الخاصية، وخاصة بالنسبة للغازات المهيجة، فمثلاً:

- غاز الكلورين: سريع الذوبان في الماء لذا فهو يذوب سريعاً في الماء المغطى للأغشية المخاطية للعينين والأنف والجهاز التنفسي العلوي ويؤدي إلي تهيج الأغشية بسبب تكون حامض الهيدروكلوريك، وهذه أيضاً وسيلة لتنبيه الشخص للابتعاد عن التعرض.
- أكاسيد النيتروجين: قليلة الذوبان في الماء، لذا فإنها تدخل إلى أعماق الجهاز التنفسي وتؤدي إلى آثار خطيرة على الرئتين والحوصلات الهوائية، ولا تنجم عنها أية أعراض منبهة أثناء التعرض.

٥ - القابلية للذوبان في الدهون:

تؤثر هذه الخاصية على امتصاص الغاز عن طريق الجلد، إذ أن الغازات السريعة الذوبان في الدهون، مثل أبخرة المذيبات العضوية، تخترق الجلد عن طريق المكون الدهني به، مما يزيد من درجة التعرض للغاز.

٦ - الذوبان في الدم والأنسجة:

ترتبط التأثيرات المرضية للغازات بدرجة تركيزها في الدم والأنسجة، والذي يختلف من غاز إلى آخر تبعاً لقابلية الذوبان في الدم أو أنسجة الجسم، فكلما ارتفع التركيز كلما زادت التأثيرات المرضية.

٧ - درجة الاشتعال:

بعض الغازات والأبخرة شديدة الاشتعال، بل إن بعضها أيضاً ذاتي الاشتعال وهذه الخاصية تمثل أهمية كبرى في الوقاية من الحريق وإجراءات السلامة اللازمة.

٨ - التفاعل الكيميائي:

بعض الغازات والأبخرة شديدة التفاعل مع أنسجة الجسم مثل الأوزون، وبعضها حامل مثل الأرجون والكربيتون، وتختلف الأضرار الصحية للغاز تبعاً لهذه الخاصية.

خواص الضبوبات

نظراً لأن الضبوبات مكونة من جسيمات صلبة أو سائلة، فإن لها خواص مرتبطة بهذه الجسيمات. بالإضافة إلى ما سبق من خواص للغازات، وأهم هذه الخواص التي لها ارتباط بالتأثير الصحي هي:

١ - حجم الجسيمات:

إن حجم الجسيمات الصلبة أو السائلة في الضبوبات لا يتم قياسها بالأبعاد الهندسية لهذه الجسيمات ولكن بالقدرة على الترسيب، ويعبر عن هذا الحجم بالمحيط الديناميكي الهوائي (aerodynamic diameter)، وهو محيط كرة منتظمة تترسب بنفس سرعة الجسيم. ويؤثر هذا الحجم على سلوك الجسيم في الجهاز التنفسي:

- الجسيمات أكبر من ١٠ ميكرون: تحتجز في الأنف بالاتفاف إلى الأغشية المخاطية المبطنة لها.
- الجسيمات من أقل من ١٠ ميكرون إلى أكبر من ٥ ميكرون: تترسب على جدار الشعب والشعبيات الهوائية، وعند تفرعاتها.
- الجسيمات أقل من ٠,١ ميكرون تكون في خواصها مشابهة للغازات فهي:
 - إما تبقى عالقة في الهواء وتخرج مع الزفير
 - أو تمتص من خلال جدران الحويصلات الهوائية
- الجسيمات من أقل من ٥ ميكرون إلى أكبر من ٠,٥ ميكرون هي الأكثر أهمية من حيث التأثير المرضي على الجهاز التنفسي، حيث أنها تترسب في الشعبيات التنفسية والحويصلات الهوائية.

٢ - توزيع حجم الجسيمات:

تتكون الضبوبات من جسيمات صلبة أو سائلة ذات أحجام مختلفة، وغالباً ما يكون عدد الجسيمات ذات الحجم الصغير أكبر كثيراً من الجسيمات الكبيرة، ولكن في ذات الوقت تشكل الجسيمات الكبيرة الجزء الأكبر من كتلة هذه الضبوبات، وهذا هام في طرق قياس التعرض التي تعتمد على العدد أو الوزن.

أنواع التعرض

- من النادر أن يكون التعرض لموث واحد، فغالباً ما يكون التعرض لخليط من الكثير من الملوثات في نفس الوقت، وذلك لتعدد مصادر التلوث وأيضاً لتعدد الملوثات الناتجة عن المصدر الواحد.
- هناك فارق كبير بين التعرض المهني والتعرض البيئي للملوثات كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٣): مقارنة بين التعرض المهني والتعرض البيئي للملوثات

تعرض بيئي	تعرض مهني	
<ul style="list-style-type: none"> • جميع الفئات السنية • مرضى وأصحاء 	<ul style="list-style-type: none"> • في سن الشباب • يتمتعون بصحة جيدة 	المعرضون
<ul style="list-style-type: none"> • غير محددة، من مصادر متعددة • لا يتم قياسها 	<ul style="list-style-type: none"> • محددة تبعاً للعملية الصناعية • يمكن قياسها بدقة 	الملوثات
<ul style="list-style-type: none"> • ٢٤ ساعة يوميا 	<ul style="list-style-type: none"> • ٤٠-٤٨ ساعة أسبوعياً 	فترة التعرض
<ul style="list-style-type: none"> • لا توجد 	<ul style="list-style-type: none"> • وسائل هندسية لمنع التعرض • مهمات وقاية شخصية • قياسات دورية 	الوقاية
<ul style="list-style-type: none"> • غير متوفر للجميع 	<ul style="list-style-type: none"> • متوفر 	الكشف الطبي الدوري