تأثيرات غاز الكلوروفلوروكربونات على المناخ

د. بلخيري ناجي

2023-12-04

يُعدّ غاز الكلوروفلوروكربونات (CFCs) مجموعة من المركبات الكيميائية التي تحتوي على الكلور، والفلور، والكربون. وأكثرها شهرةً واستعمالاً تلك التي تُستعمَل في أجهزة التبريد كالمركب ثلاثي كلورو فليوروميثان (CCl3F)، والمركب ثنائي كلورو ثنائي فليوروميثان (CCl2F2)، وكلاهما مركّب غير نشطٍ كيميائياً، أي أنهما خاملان.

منظمة المجتمع العلمي العربي

وقد بيّنت تجارب أجريَت أواخر عام 1973 في جامعة كالفورنيا الأمريكية، أن هذه المركبات تتفكك على ارتفاع 32 كم بتأثير أشعة الشمس فوق البنفسجية القصيرة، معطيةً ذرات الكلور التي تلعب الدور المبادر في دورة تخريب الأوزون، مما يؤثر بدرجةٍ كبيرة على التغير المناخي. هذه المركبات استُخدمَت بشكلٍ واسعٍ في الماضي ضمن العديد من التطبيقات الصناعية والتجارية فنجدها في مبرّدات السيارات، وفي الثلاجات، وفي المكيفات بالمنازل. كما أنها تُمزَج مع سوائل أخرى تحت ضغطٍ عالٍ في قارورات معدنية محكمة الغلق، وعند فتحها في الجو تتحول إلى أبخرة أو غازات كأجهزة رش أو بخ الشعر وقارورات مزيل الروائح. فما هي خواصها وما مدى تأثيرها على المناخ؟

خصائص مركبات غاز الكلوروفلوروكربونات

1- ثبات كيميائي: هي مركبات عضوية مستقرة غير قابلة للتفاعل الكيميائي بسهولة مع مكونات الجو كالأكسجين والنيتروجين، فلا تتحلل بسرعة وتبقى في الجو لفترةٍ طويلة.

2- ضعف التفاعلية: لديها قوة تفاعلية منخفضة جداً مع الأشعة الشمسية، لذلك تبقى في الجو طويلاً دون تحلل.

3- قابلية للانتقال العامودي: لديها القدرة على الارتفاع في الجو بسبب وزنها الجزيئي المنخفض، فتتصاعد إلى الغلاف الجوي العلوي، وتنتشر بالتساوي في الطبقات العلوية من الجو، بما في ذلك طبقة الأوزون.

4- عدم القابلية للذوبان: لديها قابلية ضعيفة للذوبان في الماء والأمطار، فلا تتفاعل بسرعة مع الأمطار، وتبقى تتحرك عالميًا حول الكوكب.

تأثير غاز الكلوروفلوروكربونات على طبقة الأوزون

إنّ طبقة الأوزون هي طبقة غازية رقيقة في الغلاف الجوي تتكون من جزيئات الأوزون (O3) وتوجد على ارتفاعات تتراوح بين 10 و50 كيلومتراً فوق سطح الأرض. وتعمل هذه الطبقة على تصفية وامتصاص جزءٍ من الأشعة فوق البنفسجية الخطيرة. وعندما يتم إطلاق غاز الكلوروفلوروكربونات في الغلاف الجوي، يبقى هناك لفترة طويلة نسبيًا، قد تصل مدتها إلى عقود. وخلال هذه الفترة، يتفاعل مع الأشعة فوق البنفسجية في الجو العلوي، مما يؤدي إلى تحلّله، وإطلاق الكلور الذي مع الوقت يتمكن من الوصول إلى طبقة الأوزون في الستراتوسفير، حيث يبدأ في تدمير جزيئات الأوزون.

=src

دور مركبات غاز الكلوروفلوروكربونات في استنفاد الأوزون

ونتيجة تشكّل ثقوب في طبقة الأوزون، تتسرب منها أشعة الشمس فوق البنفسجية الضارة إلى الأرض، وتتسبب في زيادة الاحتباس الحراري، وارتفاع درجات الحرارة.و تأثير ذلك على البيئة والكائنات الحية يكون كارثياً، حيث يزيد من خطر حدوث حروق الشمس، وزيادة نسبة حالات السرطان الجلدي، وتأثيرات سلبية على النظم البيئية المائية والبرية.

تأثير غاز الكلوروفلوروكربونات على التغير المناخي

بالإضافة إلى تدمير طبقة الأوزون، يُعتبّر غاز الكلوروفلوروكربونات أحد الغازات التي تسهم في التغيير المناخي، حيث يتمتع بقدرة عالية على امتصاص وتخزين الأشعة تحت الحمراء، مما يعني أنه يحتجز الحرارة في الجو ويساهم في زيادة درجات الحرارة العالمية. إنّ ارتفاع درجات الحرارة المتزايدة بسبب تراكم غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، يؤدي إلى تغيرات مناخية كبيرة مثل ذوبان الجليد القطبي، وارتفاع مستوى سطح البحر، وتغيرات في النظم البيئية، ونمط الطقس.

ويعتبر غاز الكلوروفلوروكربونات عاملاً مسبباً لتلوث الهواء، وله تأثيرات سلبية على طبقة الأوزون وتغير المناخ لأن قدرة هذا الغاز على تخزين الحرارة في الجو، تُسهِم في ظاهرة الاحتباس الحراري، ورفع درجات الحرارة العالمية. ومع ذلك، وبفضل الجهود العالمية للحد من استخدام غاز الكلوروفلوروكربونات، من المتوقع أن ينخفض تركيزه في الغلاف الجوي مع مرور الوقت. وقد تستمر التدابير الاحترازية والاستدامة في المستقبل للحفاظ على صحة البيئة والمناخ.

المراجع:

1- https://testbook.com/ias-preparation/what-are-chlorofluorocarbons.

2- https://www.scientificamerican.com/article/a-mysterious-rise-in-banned-chemicals-is-warming-the-planet/

تواصل مع الكاتب: belkheirinadji@yahoo.fr

نُشر حديثاً للكاتب: كيمياء الخوف

يسعدنا أن تشاركونا أرائكم وتعليقاتكم حول هذهِ المقالة عبر التعليقات المباشرة بالأسفل أو عبر وسائل التواصل الإجتماعي الخاصة بالمنظمة

src= src= src= src= src= src= src=