التجربة الثامنة/ الرذاذات الجوية Atmospheric Aerosol

الرذاذات **Aerosols** هي جسيمات تسبح في غاز وتتألف الرذاذات من جسيمات يحملها الهواء. تعرف جسيمات الرذاذات بأسماء مختلفة تبعا لمصدرها وطبيعتها مثل الغبار والدخان والرماد المتطاير وغبار الطلع (مادة صلبة على شكل غاز) والغيم والضباب الدخاني (مادة سائلة على شكل غاز).

اهم المؤشرات التي يتم قياسها بانتظام في مدينة اونتاريوا بكندا

- معامل السديمية: **Coefficient of Haze (COH)** ويتحدد بإدخال 300 متر خطي من الهواء عبر شريط مسامي ثم يقارن الامتصاص الضوئي للشريط مع شريط معياري، ويساوي عامل السديمية القيمة العددية لمعدل الامتصاص مضروبة بمئة. ان طريقة اخذ العينات هذه تحتجز جسيمات تقع مقاساتها في المجال 5− 10 ماكرون.
- الجسيمات المعلقة الكلية **Total Suspended Particulate (TSP)** ويعبر عنها بالوحدات $\mu g.m^{-3}$ وتتحد بقياس ثقل كمية من الجسيمات يجري تحصيلها بعد ترشيح الهواء بمعدل $1.4m^3h^{-1}$
- الجسيمات القابلة للاستنشاق **(IP)Inhalable Particulates** وتقدر بوحدة $\mu g.m^{-3}$ وهي الجسيمات التي يقل قطرها عن 10 ماكرونات وقد قسمت هذه الجسيمات الى فئتين خشنة ودقيقة تشمل الجسيمات الخشنة على المقاسات بين 2.5 و 10 مكرونات وهي غالبا ما تنتج من عمليات فيزيائية.

(**PM** تعني مادة جسيمية **(Particulate Matter)** وان $PM_{2.5}$ تتولد من عمليات احتراق وتفاعلات تكاثف كيميائية في الهواء ويعتبر كلا نوعي الجسيمات تلك على درجة من الأهمية لانها تمثل عوامل لكثير من المشاكل التنفسية الخطرة وتكمن اهمية PM_{10} و $PM_{2.5}$ في أنه كلما كان الجسيم اصغر كان مفعوله الصحي اسوأ فالجسيمات الدقيقة يمكن ان تستنشق بعمق لتتداخل مع انشطة الرئة الخلوية وتزويد الدم بالأكسجين.

ثمة علاقة تقريبية قائمة على الأرصاد تربط بين الجسيمات المعلقة الكلية والجسيمات القابلة للأستنشاق هي: **IP=0.45TSP**

- **الغبار المتساقط الكلي (TDF) Total Dust Fall** ويحدد باستعمال تقنيات لا تفاعلية ويقدر بوحدات $gm^{-2}.month^{-1}$ أما قياسه فيجري بوزن الغبار المترسب في حاوية مفتوحة من الأعلى على مدى **30** يوم وتعتبر قيم الغبار المترسب التي تزيد عن $7.0\ gm^{-2}.month^{-1}$ مفرطة. وقد وجد أنه غالباً ما تجاوزت قيمة الغبار المتساقط الكلي تلك القيمة في مدن صناعية من قبيل مدينة هاملتون في انتاريو.

عمر النصف للدقائق الغروية:

العمليات الفيزيائية التي تحدد عمر الجسيم في الغلاف الجوي هي ما يسمى بالتكتل **Coagulation** وتنطوي هذه العمليات على تجمع الجسيمات معا بواسطة التغلغل البرواني **Brownian Diffusion** لجسيمات صغيرة لتكوين جسيمات متجانسة المقاسات ولها تركيب وكثافة معينان بـ

$$-\frac{dN}{dt} = 4\pi DCd_pN^2$$

N هو تركيز الجسيمات مقدرا بـ m^{-3} و **D** هو معدل تغلغل الجسيمات في الهواء مقدرا بـ m^2s^{-1} و **C** عامل ستوك لتصحيح الانزلاق وd_p قطر الجسيم مقدرا بـ **m** بافتراض ان قيم **d** و **C** و d_p ثابتة يكون معتدل التكتل من المرتبة الثانية

$$-\frac{dN}{dt} = K_2N^2$$

ويعطى عمر النصف مقدرا بالثواني بالمعادلة الأتية:

$$t_{1/2} = \frac{1}{K_2N} = \frac{1}{4\pi DCd_pN}$$

س/ جسيمة في الغلاف الجوي قطرها **0.01** مكرون وتركيزها يساوي10^9m^{-3} ومعدل تغلغل الجسيمات في الهواء = $5.24\times m^2s^{-1}10^{-8}$ وعامل ستوك لتصحيح الانزلاق = **22.2**

جد 1- قدر عمر النصف لهذه الجسيمة

2- ما هي العلاقة بين حركة الجسم ومربع القطر؟

ونظراً الى تغلغل الجسيم يتناسب عكسيا مع مربع قطره فان عمليات التكتل تكون اكثر فعالية في حالة الجسيمات الصغيرة جدا لكن عندما يصبح القطر اكبر من **0.01** مكرون تقريبا تصبح تلك الفعالية مهملة.

المصادر:

غاري و. فان لون ، ستيفن ج. دَفِّي كيمياء البيئة نظرة شاملة ترجمة د. حاتم النجدي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية المنظمة العربية للترجمة ؛1999.