تجربة (1)

تحويلات وحدات قياس الملوثات الغازية والجسيمات

هدف التجربة: تعليم الطلبة على استخدام اجهزة قياس الملوثات الغازية والجسيمات واجراء التحويلات بين وحدات الملوثات الغازية والجسيمية.

الجزء النظري

تقاس تراكيز الغازات عدا الاوزون بوحدات قياس حجمية او كتلية، الوحدات الحجمية تحدد نسبة الخلط بين حجم الغاز الملوث مثلا الى حجم الهواء الاصلي، اي نسبة عدد جزيئات الغاز الملوث الى العدد الكلي لجزيئات الهواء وهنالك ثلاث تعابير شائعة هي (جزء لكل مليون ppm parts per million) و(جزء الغاز لكل بليون ppb parts per billion) و(جزء الغاز لكل ترليون ppt parts per terrilion). اما بالنسبة الى الوحدات الكتلية فتحدد كتلة مادة لوحدة حجم الهواء مثلا(g/m^3) او (mg/m^3)، ويستحسن استعمال هذه الوحدات عند استخلاص تركيز غاز ما من المرشح المعالج لاجل التحليل الكيميائي او التاثيرات الصحية المتعلقة بكتلة الملوث المستنشق. في بعض الاحيان نستعمل وحدات $particles/m^3$ في قياس الجسيمات العالقة، كما يمكن قياس تركيز الملوثات الجسمية بوزنها على وحدة المساحة كان تكون mg/cm^2 او $Tun/mile^2$.

أن وحدات القياس هذه يمكن اجراء التحويلات عليها وحسب الرغبة (من الحجمية الى الكتلية وبالعكس) ولكن هذا التحويل لابد ان ياخذ بنظر الاعتبار ظروف الجو القياسية اما الظروف غير القياسية فمثلا في الظروف القياسية (درجة الحرارة صفر مئوي وضغط جوي واحد) يكون التحويل من الكتلية الى حجمية من العلاقة [4]:

$$C_x\left(\frac{mg}{m^3}\right) = \frac{C_x * ppm}{22.4} * M_x \qquad (1-2)$$

اما بالنسبة الى الظروف الغير قياسية (درجة الحرارة بالكلفن والضغط بالباسكال) فالتحويل يكون:

$$C_x(ppm) = \frac{R * T}{P * M_x} * C_x\left(\frac{mg}{m^3}\right) \qquad (2-2)$$

حيث ان 22.4 يمثل حجم مول واحد من الغاز النقي يزن كتلة مولارية نسبية عند الظروف الجوية القياسية، M_x: الوزن الجزيئي، R الثابت العام للغازات وقيمتها $8.314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ [2].

ملاحظة: تقاس كمية الاوزون في الجو باستخدام وحدة الدبسن Dobson والتي هي عبارة عن وزن عمود الاوزون من السطح الى قمة الغلاف الجوي وتساوي الدبسن حوالي $2.7*10^{16}$ $molecules/cm^2$.

المواد والادوات المستخدمة

1. اجهزة قياس الملوثات الغازية مثلا جهاز قياس CO_2 وSO_2 وNO_2.

2. اجهزة قياس المواد الدقائقية مثل جهاز قياس الهباء الجوي او جهاز قياس الجسيمات المادية والمرشحات واستخدام العدد البصري وغيرها من الاجهزة.

3. حاسبة يدوية.

طريقة العمل

1. نقوم بتشغيل اجهزة قياس الملوثات واجهزة قياس الهباء الجوي والموجود في مختبر تلوث الهواء، بعد التاكد من عمل البطارية بصورة جيدة.

2. نقوم بتسجيل القراءات كل دقيقتين التي تحصل عليها من كل جهاز من الاجهزة وتسجيل القياسات في الجدول ادناه.

3. نقوم باجراءات تحويل الوحدات المقاسة بوساطة هذه الاجهزة وذلك حسب الجدول التالي:

الملوثات	قراءة الجهاز بالوحدات المستخدمة				تحويل الوحدات (المعدل)
	1	2	3	المعدل	
CO_2					
NO_2					
SO_2					

المناقشة

س1: مناقشة النتائج التي حصلنا عليها من قراءات الاجهزة المختلفة، وماذا تعني قراءة كل جهاز من هذه الاجهزة؟

الجواب: ----------

س2: مناقشة التحويلات لهذه القراءة من حجمية الى كتلية وبالعكس؟

الجواب: ----------

س3: هل هنالك تاثير للعوامل الجوية على هذه القراءات ولماذا؟

الجواب: ----------

س4: تقييم القراءات التي حصلت عليها وقارنها مع الحدود المسموح بها عالميا، وما هي نسبة الخطأ فيها ولماذا؟

الجواب: ----------

س5: كيف تتوقع ان تكون قراءات هذه الاجهزة اذا نصبت في اماكن اخرى مثل قرب الشارع العام او تقاطع سيارات او في ممرات الجامعة ولماذا؟

الجواب: ----------

المصادر

عبود : زينب مجيد عبود، الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم علوم الجو؛ 2020.