مخفضات التوتر السطحي في الجسيمات من نوع $PM_{2.5}$ في الهواء الجوي بمدينة جدة

الملخص

يعد تلوث الهواء مصدر قلق كبير لأنه يؤثر على صحة الإنسان والبيئة من نواح عديدة. من المعروف أن الجسيمات الجوية وخاصة $PM_{2.5}$ (الجسيمات ذات القطر ٢,٥ ميكرون) تسبب آثارًا ضارة. من المعروف أيضا أن $PM_{2.5}$ ترتبط بأمراض الجهاز التنفسي والقلب والأوعية الدموية إلى جانب آثارها على البيئة، مثل تأثيرات التشتت لاشعة الشمس التي تسبب اخفاض درجات الحرارة أو إرتفاعها اعتمادًا على التركيب الكيميائي لـهذه الجسيمات. (المواد الخافضة للتوتر السطحي) هي فئة من المواد ذات أهمية كبيرة في كيمياء الغلاف الجوي بسبب خصائصها المائية والرطوبة المشتركة وقدرتها على خفض التوتر السطحي للسوائل و التي يمكن أن تغير حركة تداخل المواد عبرالطبقة المائية . إضافة بأنها تعوق تبخر المياه و تؤثر على قابلية المركبات للذوبان. تستخدم المواد الخافضة للتوتر السطحي عادة في الحياة اليومية وتستخدم على نطاق واسع في الصناعة والنقل. هذا الاستخدام الواسع لهذه المواد في حياتنا اليومية يؤدي إلى زيادة تراكيزوجودها في الغلاف الجوي. في هذه الدراسة تم جمع ٨٣ عينة $PM_{2.5}$ من الغلاف الجوي لمدينة جدة خلال الفترة من فبراير إلى يوليو ٢٠١٨. تم قياس المواد الخافضة للتوتر السطحي بشقيها الأنيوني والكاتيوني باستخلاصها عن طريق الكلوروفورم وقياس تراكيزها باستخدام جهاز الاشعة المرئية على هيئة الميثيلين الأزرق وثنائي السلفين الازرق. كان نطاق تراكيز المواد الخافضة للتوتر السطحي الأيونية المرصود ٠,٣٧ - ٥,٠ نانومول في المتر المكعب من الهواء ، و نطاق تركيزات المواد الخافضة للتوتر السطحي الكاتيونية ٠,٠٤ - ٢,٨ نانومول للمتر المكعب من الهواء. و كان المتوسط الحسابي لتركيزات الشق الأيوني والانحراف المعياري ١,٨٣ ± ١,٠٣ بينما كان المتوسط الحسابي لتركيز الجزء الكاتيوني ٠,٦٧ ± ٠,٥٥. مع العلم أن الدراسة وجدت أن تركيزات مخفضات التوتر السطحي في فصل الشتاء أعلى دائمًا من فصل الصيف؛ مما يدل على أن درجات الحرارة تعكس سلبا على هذه التركيزات في فصل الصيف. كانت المواد الخافضة للتوتر السطحي الأنيونية هي السائدة في جميع أنواع العينات على مدى الفصول. وكان متوسط تركيز كتلة $PM_{2.5}$ 61.98 ميكروغرام للمتر المكعب والانحراف المعياري ٤٠,٠٧ ميكروغرام للمتر المكعب.

عبدالله عتيق العوفي

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم (الكيمياء)

تحت اشراف

الأستاذ الدكتور/ محمد بن وزير عبد العزيز قاضي

Surfactants in Atmospheric $PM_{2.5}$ in Jeddah City

Abstract

Air pollution is a matter of great concern as it affects human health and the environment in many ways. Atmospheric particulate matter especially $PM_{2.5}$ are known to cause harmful effects. $PM_{2.5}$ is known to be associated with respiratory and cardiovascular diseases along with its effects on the environment such as light scattering effects that cause cooling or warming depending on the chemical structure of $PM_{2.5}$. Surface-active agents (surfactants) are a class of materials of great importance in atmospheric chemistry because of their combined hydrophilic and hydrophobic properties and their ability to reduce surface tension of liquids which can alter the movement of materials across aqueous interfaces, hinder water evaporation and affect the solubility of compounds. Surfactants are commonly used in everyday life and are widely used in industry and transportation. This wide use of surfactants in everyday life leads to their presence in atmospheric PM. In this study, 83 $PM_{2.5}$ samples were collected from the atmosphere of Jeddah city during the period February- August 2018. Extraction of anionic and cationic surfactants was carried out into chloroform. Anionic and cationic surfactants were measured employing a spectrophotometric method as methylene blue and Disulphine blue active substances, respectively. The observed anionic surfactants range was 0.36 – 4.99 nmol m^{-3}. The observed cationic surfactants concentrations range was 0.04 – 2.79 nmol m^{-3}. The arithmetic mean for anionic surfactants concentrations and standard deviation were 1.83±1.03 whereas the arithmetic mean for cationic surfactants was 0.67±0.55. Winter surfactant concentrations were always higher than summer's reflecting temperature effects on concentrations. Anionic surfactants were dominant in all samples. The average $PM_{2.5}$ mass concentration 61.98 μg m^{-3} and the standard deviation was 40.07 μg m^{-3}.

By

Abdullah Ateeq Aloufi

A Thesis Submitted for the Requirements of the Degree of Master of Science in Chemistry

Supervised By

Prof. Mohammad W. Kadi