

Atmosfera Ziemi jest mieszaniną różnych gazów i składa się z azotu (N_2 , 78.084% objętości), tlenu (O_2 , 20.9476%), wody (H_2O , do 4% wilgotnego powietrza), argonu (Ar, 0.934%), dwutlenku węgla (CO_2 , 0.0314%) i śladowych ilości neonu, helu, metanu, kryptonu, wodoru i innych gazów. Od czasu do czasu powietrze może zawierać trujące związki chemiczne powstałe na skutek rozwoju naszej cywilizacji np. tlenki węgla, azotu i siarki. Sprawdzenie jakości powietrza z pomocą wszelkich dostępnych metod jest oczywiście konieczne, ważną rolę spełniają tutaj nowoczesne metody spektroskopii molekularnej. Jedną z bardziej skutecznych metod analizy chemicznej jest spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR). Jest ona używana także do badań substancji gazowych w laboratoriach chemicznych, ale nigdy jeszcze nie była stosowana do ogólnego badania gazów atmosferycznych. Ten rodzaj spektroskopii jest niechętnie wykorzystywany do obserwacji substancji paramagnetycznych, a tak się składa, że molekuly gazowego tlenu są paramagnetyczne. To częściowo tylko wyjaśnia, dlaczego pojawiła się ta luka w badaniach NMR. Nowoczesne spektrometry są jednak bardzo skuteczne i mogą być z powodzeniem stosowane do badań związków chemicznych o bardzo małym stężeniu, także molekuł paramagnetycznych. Proponujemy więc zastosowanie spektroskopii NMR do dokładnego zbadania gazów atmosferycznych. Chcielibyśmy rozpocząć badania w tym kierunku poprzez wyznaczenie podstawowych parametrów spektralnych dla izolowanych molekuł wody, azotu i tlenu. Następnie możliwe będzie analizowanie wpływu oddziaływań międzymolekularnych na różne molekuly w mieszaninie gazów azotu i tlenu o składzie zbliżonym do powietrza. Naszym zdaniem proponowane pomiary mogą być pierwszym krokiem w kierunku dalszych wartościowych badań ziemskiej atmosfery z pomocą spektroskopii NMR. Proponowane badania mają głównie charakter doświadczalny, ale będą wzbogacone o obliczenia kwantowe w każdym przypadku, gdy wyniki pomiarów będą szczególnie ciekawe i ważne dla dalszych zastosowań.