

水-重水間同位体交換反応における平衡定数の温度変化

(日大工¹) ○中峰 義浩¹・沼田 靖¹

Temperature dependence of equilibrium constants in water-heavy water isotope exchange reactions

(¹Nihon University) ○Yoshihiro Nakamine¹, Yasushi Numata¹

The storage of tritiated water at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant has become a problem. If the water and tritium can be separated before the release to the ocean, the release of radioactive materials can be suppressed. However, although separation methods such as distillation, electrolysis, and other methods have been tried, but no breakthrough method has been found so far. Because it is difficult to separate tritium from the polluted water mixed solution due to the isotope exchange reaction between hydrogen and tritium. In this study, we determined the equilibrium constant (K) for the isotope exchange reaction using IR spectroscopy. The IR spectra are shown in Fig. 1. The new band appeared at 1450 cm⁻¹ in the mixed solution is assigned to the DHO. The K was determined by the absorbance of the band. The Ks in several temperatures are being determined.

Keyword : Vibrational spectroscopy; Isotope exchange; Equilibrium constant

福島第一原子力発電所ではトリチウム水の貯蔵が問題となっている。海洋放出の前に水とトリチウムが分離できれば放射性物質の放出が抑えられるはずである。しかしながら、画期的な方法が見つかっていない。その理由として、水素とトリチウム間には同位体交換反応が起きるため分離を行うのが困難であるためと考えられる。しかしながら、この反応の平衡定数や力学的データは乏しい。そこで本研究では、トリチウムと同様に水素の同位体である重水素を用いることで、水と重水の同位体交換反応における平衡定数を求めた。水と重水を混合させると次のような平衡状態となる。



H₂O と D₂O を様々な割合で混合し、IR スペクトルを測定した。(Fig. 1)

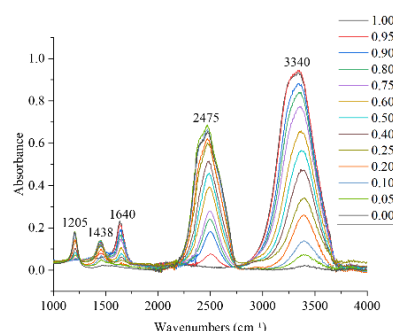


Fig. 1 IR spectra of each mixed solution.

3340 cm⁻¹と 1640 cm⁻¹のピークが水、2475 cm⁻¹と 1205 cm⁻¹のピークが重水に帰属される。水と重水と混合すると変角振動領域である 1000～1800 cm⁻¹の範囲に HDO の新たなピークが 1438 cm⁻¹に現れた。また、変角振動領域の結果から、(1)式の平衡定数を決定した。さらに種々の温度における平衡定数を求めている。