

密度・粘度・CO2溶解度同時測定装置の開発



環境

SATテクノロジー・ショーケース2022

■ はじめに

地球温暖化を防止するため、CO₂をはじめとする温室効果ガスの排出抑制に向けた取り組みが行われている。そこで近年、イオン液体を用いた CO₂物理吸収プロセスが提案されている¹。イオン液体は、カチオンとアニオンのみからなる室温で液体状態の塩で、優れた熱的安定性や高いイオン伝導率などの特徴を持つ²。また CO₂吸収特性があり、吸収液の揮発損失や曝露・火災のリスクが低減されることから CO₂ガス分離回収技術への応用が期待されている³。しかし、イオン液体は高価であるため、測定時の試料を少量で効率よく実験を行うことが重要である。そこで、約15 mL と少量で測定が行える密度・粘度・CO₂溶解度同時測定装置⁴で実験を行いたい。

本研究では、長期間使用されていなかった密度・粘度・ CO。溶解度同時測定装置⁴の健全性確認することを目的 に、数多く文献が報告されている313.15 K における高圧 下においてメタノールの密度・粘度を測定した。

■ 実験

Fig. 1 に、本研究に使用した実験装置の概略図を示す。装置内を一晩真空脱気後、V5 より超音波脱気済のメタノール(和光純薬株式会社製)を仕込んだ。循環ポンプでメタノールを一定時間循環後、高圧下における密度・粘度を測定した。なお、本装置において密度測定には、Anton Paar 社製 DMA512S 振動管式密度計、粘度測定には、自作の転落球式粘度計を用いた。

■ 結果

Fig. 2に、高圧下におけるメタノールの密度と粘度の測定結果を示す。密度は、圧力上昇に伴い、高くなり、文献値りと良好に一致した。したがって、本実験装置の密度測定における健全性確認を確認できた。粘度は、密度同様、圧力上昇に伴い、高くなった。現在、CO2共存下におけるメタノールの密度・粘度・沸点圧力の測定を行っている。沸点圧力は、シンセチック法により体積可変バルブを操作した際の密度・溶解度測定部内の圧力と体積可変バルブの移動距離から決定する。得られた沸点圧力と均一相領域における密度データ・粘度データより飽和時の密度・粘度を測定する。

Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus.

A: variable volume cell, B: variable volume valve,

C: circulation pump, D: density meter,

E: constant temperature liquid bath, P: pressure gauge,

R: rolling ball viscosity meter, V: valve,

6W: six way valve, 4W: four way valve

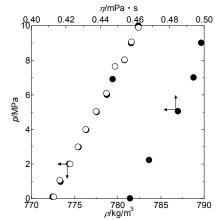


Fig. 2 Experimental methanol density and viscosity behavior at 313.15 K

 \bullet : This work, \bigcirc : D. Kodama *et al.*⁵⁾

■ 参考文献

- 1) M. Kanakubo *et al.*, *J. Phys. Chem. B*, 109 (2005) 12847.1-3.
- 2) 大野弘幸 イオン性液体-開発の最前線と未来-(2003)
- 3) T. Makino et al., J. Vac. Soc. Jpn Vol. 56, No. 3, (2013).
- 4) A. Nakamura et al., Preprints of the SCEJ 46th Autumn Meeting, U305, Fukuoka, Japan (2014).
- 5) D. Kodama et al., Netsu Bussei, 10 (1996) 16-20.

代表発表者 坂場 元紀(さかば もとき) 所 属 日本大学大学院 工学研究科

生命応用化学専攻 博士前期課程

問合せ先 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1

TEL:024-956-8813 FAX:024-956-8813

Email: cemo21010@g.nihon-u..ac.jp

■キーワード: (1)化学工学 (2)密度

(3)粘度

■共同研究者: 児玉大輔・日本大学