

博士学位論文審査結果の要旨及び 最終試験の結果又は学力の確認報告書

(課程博士)

学位論文 提出者氏名	浅沼 光吾			
学位論文 審査委員	主 査	丸尾 容子	副 査	内田 美穂
	副 査	辛島 彰洋	副 査	
学位論文題目	多孔体反応場での気体分子吸脱着機構解析とガス検出への応用			
<p style="text-align: center;">論文審査結果の要旨</p> <p>生体ガスの簡易かつ迅速な計測方法が期待され、注目を集めている。本論文は重要な生体ガスである一酸化窒素 (NO)、アセトン及びアセトアルデヒドに対し、産業上様々な分野で用いられている多孔体の中でナノ孔を有する多孔質ガラスに着目し、多孔質ガラス及び試薬含有多孔質ガラスと各種ガスの吸脱着特性を明らかにして、高感度で高選択性を有するガス検出法を提案し、実証したものである。</p> <p>論文は全 5 章で構成されている。</p> <p>第 1 章は緒言であり、本研究の背景及び目的を述べている。</p> <p>第 2 章は多孔質ガラスを用いた NO の検出法の提案と実証について述べている。第 1 節においては 2-phenyl-4,4,5,5-tetramethylimidazo-line-3-oxyde-1-oxyyl (PTIO)を用いた NO 検出について検討し、40ppb 以上の検量線の導出と、速度論的解析により PTIO の自己分解と NO との反応速度による検出限界を明らかにしている。第 2 節においては PTIO 含有多孔質ガラス及びザルツマン試薬含有多孔質ガラスと NO 及び二酸化窒素との吸脱着特性を明らかにし、高感度・高選択性を有する NO 検出法を提案し、生体ガス分析に足る検量線の導出を行っている。第 3 節においては実際の呼気ガス及び皮膚ガスの分析を行い、技術の実用性を証明している。</p> <p>第 3 章は技術のさらなる実用化への展開として PTIO 含有繊維基板使用の可能性の検討と呼気測定による実証について述べている。流体系を用いた短時間での測定や屋外大気測定についても検討しており、技術の展開領域を広げている。</p> <p>第 4 章は類似物質であり分離分析の困難なアセトンとアセトアルデヒドの多孔体への吸脱着特性の差異を明らかにし、分離分析法の提案について述べている。第 1 節ではカルボニル基と反応するアミノ基を有する化合物を含有する多孔質ガラスと両物質の反応性の違いを多孔質ガラスの水分量に着目して検討している。水分を制御可能な特異的な反応場をもつ多孔質ガラスの特性と両物質の水和物生成の平衡定数との関係を考察し、実験データを矛盾なく説明する反応機構を導いている。第 2 節では試薬を含まない多孔質ガラスの水分量と両物質の吸脱着特性との関係を明らかにしている。さらに第 3 節では第 1 節及び第 2 節の結果を用いた両物質の分離分析法の提案を行っている。</p> <p>第 5 章は総括であり、各章の成果をまとめている。</p> <p>以上要するに本論文は、ナノ多孔体とガス状物質の吸脱着特性に着目し、生体ガス検出方法に新たな知見を与えたものであり、環境情報工学の発展に寄与するところが少なくない。</p> <p style="text-align: center;">学力確認結果の要旨</p> <p>令和 5 年 2 月 21 日審査委員及び専攻の教員の出席のもと、学力確認のための諮問を行った結果、本人は環境情報工学に関する十分な学力と研究指導能力を有することを確認した。また外国語に対する学力も十分であることを認めた。</p>				
最終試験の可否	合格	審査日	令和 5 年 2 月 2 1 日	
主査教員氏名	丸尾 容子			