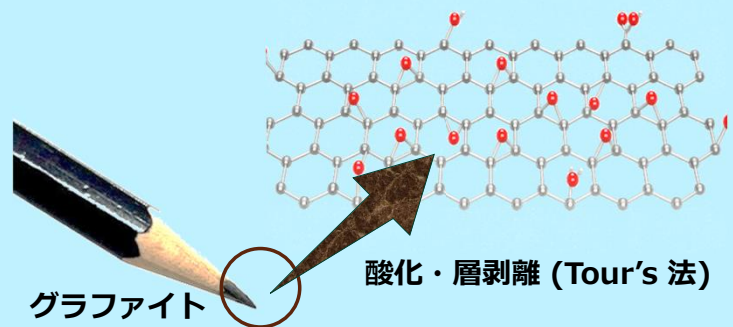


炭素ナノシートを用いる重水素標識化法

○ 熊本大学 木田研究室 TEL: 096-342-3664 FAX: 096-342-3679
Email: tetsuya@kumamoto-u.ac.jp (Prof. T. KIDA)

酸化グラフェン(GO)

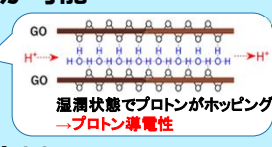
酸化グラフェン (GO) :
グラフェンナノシートに酸素官能基が結合



Ce-GO膜製造法

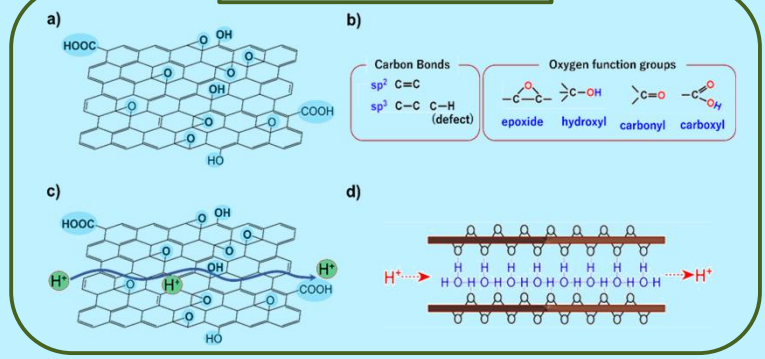


- ✓ 安価なグラファイトを酸化、剥離することで製造
 - ・・・大量生産が可能
- ✓ 保護剤を使用せず水に分散
 - ・・・取扱が容易、機能化・複合化が可能
- ✓ 豊富な酸素官能基を有する
 - ・・・室温で優れた**プロトン導電性**
- ✓ Ce⁴⁺のを層間に挿入
 - ・・・**安定性とプロトン導電性が向上**(1)



(1) N. L. Hamidah, T. Kida et al., ACS Appl. Nano Mater., 2020, 3, 4292–4304.

GO膜構造モデル

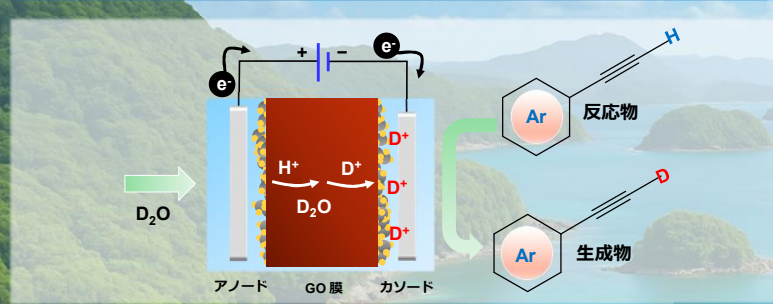


Ce-GO膜を用いた有機化合物の重水素標識化

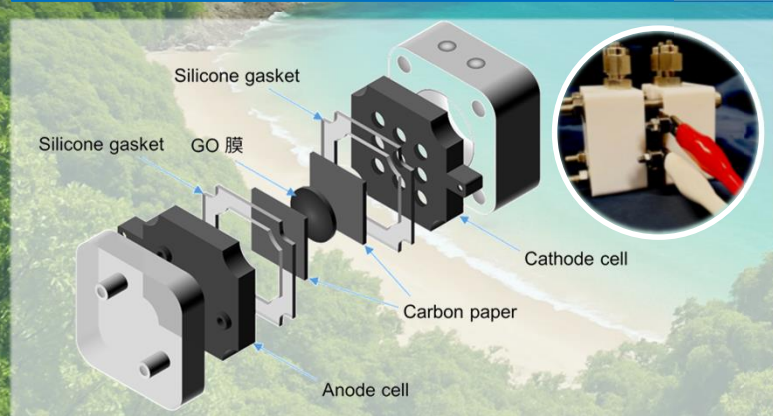
用途

- 医薬品の安定化・代謝抑制
- NMR (核磁気共鳴) 分析の内部標準または溶媒

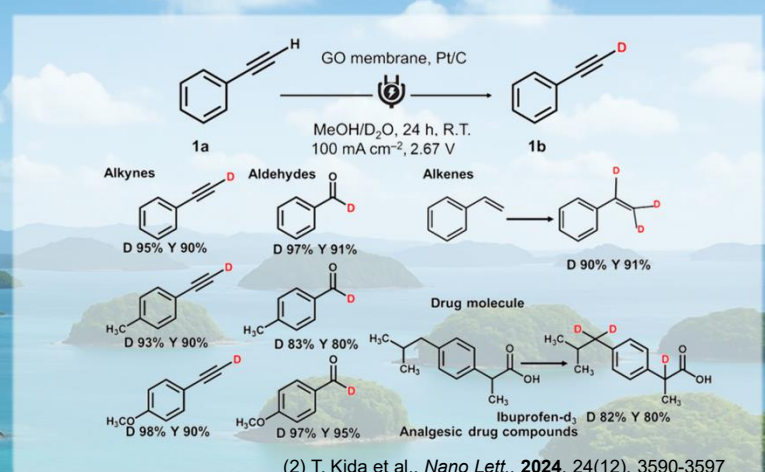
セル構造



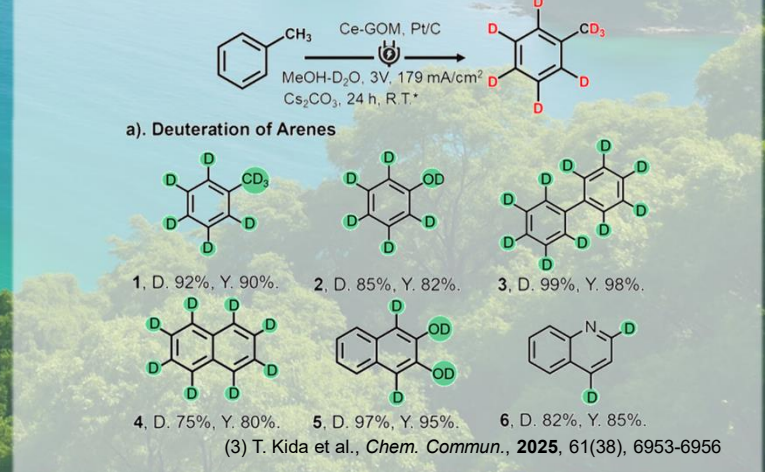
セル展開図



反応例



(2) T. Kida et al., Nano Lett., 2024, 24(12), 3590-3597





熊本大学
Kumamoto University

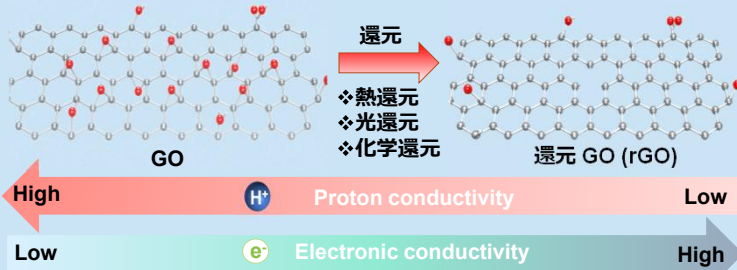
炭素ナノシートを用いる水素分離

○ 熊本大学 木田研究室 TEL: 096-342-3664 FAX: 096-342-3679

Email: tetsuya@kumamoto-u.ac.jp (Prof. T. KIDA)

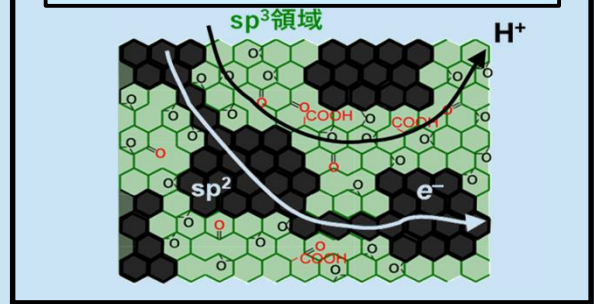
混合導電性酸化グラフェン

酸化グラフェン (GO) の電気化学的性質

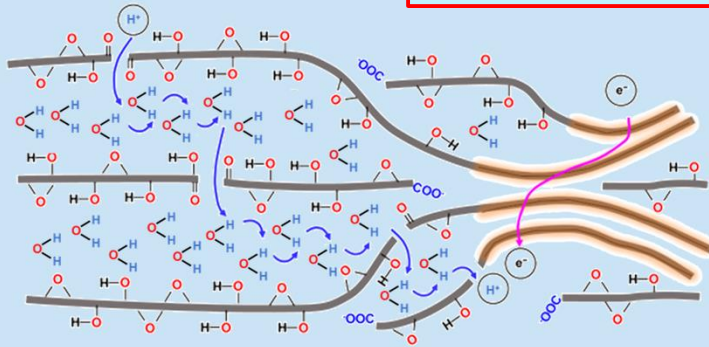


部分還元GO (prGO) はプロトン-電子混合導電体となる。

prGO膜内のキャリア移動経路



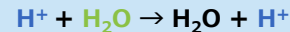
prGO膜を用いた水素透過機構



① H₂が膜表面の触媒に吸着し、H⁺とe⁻へと解離

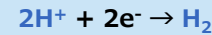


② 膜内に侵入したH⁺が膜内部のH₂OとH⁺を交換



③ 膜内をH⁺とe⁻が拡散

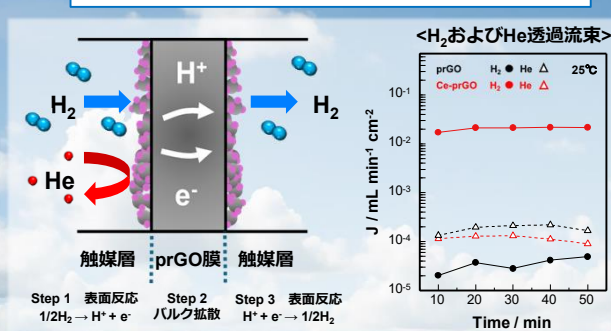
④ 透過側でH⁺とe⁻が結合



S. Kitamura, T. Kida et al., Nano Lett., 24, 15226-15233 (2024).

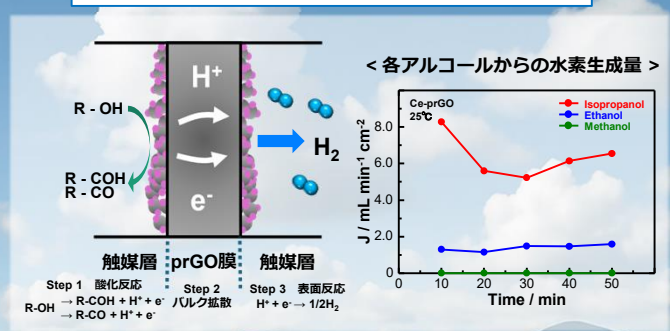
応用例

水素分離



✓ prGO膜はHeに対して選択的な水素透過を室温で示す

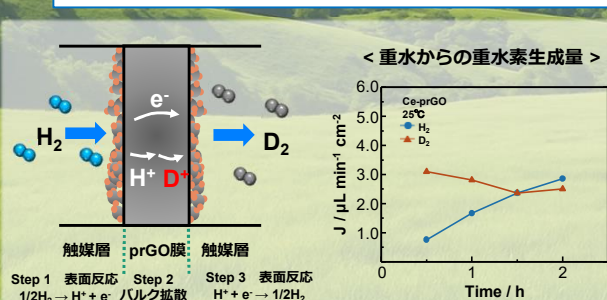
水素製造



✓ アルコールから水素の製造に成功

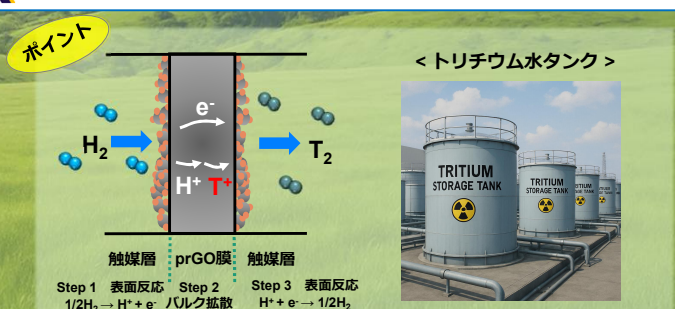
室温&電力なしで可能
低エネルギー消費

水素と重水を用いた重水素の製造



✓ 重水からの重水素の製造に成功

水素とトリチウム水を用いたトリチウムの製造



✓ 理論的にはトリチウム水からのトリチウムの製造が可能

特許情報

① 特許番号: 2023-156982 A

公開日: 2023年10月25日

発明の名称: カチオンドープ酸化グラフェン混合導電性膜の製造方法、重水素選択透過膜の製造方法、重水素選択透過膜及び重水素ガスの製造方法

② 特許番号: 2023-131870

公開日: 2023年8月14日

発明の名称: 重水素標識化合物の製造方法及び製造装置