

課題番号 : F-16-YA-0033
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 酸素分圧を変えて製膜した非晶質酸化ニオブ薄膜中に存在する水素原子の比率
 Program Title (English) : The ratio of hydrogen atoms present in the amorphous niobium oxide thin film deposited by changing the oxygen partial pressure
 利用者名(日本語) : 棧敷 剛
 Username (English) : G. Sajiki
 所属名(日本語) : 香川高等専門学校
 Affiliation (English) : National Institute of Technology, Kagawa College

1. 概要(Summary)

我々は反応性スパッタ装置によって製膜した非晶質酸化ニオブを用いた光電気化学電池を研究している[1]。この光特性に特異な性質が得られたが、そのメカニズムを完全に解明できていない。また、酸素分圧を変えて得られた膜はバンドギャップが異なり、助触媒としての可能性も秘めている。分子軌道計算して得られた電子状態からこれらの膜のバンド構造の知見が得られると考えられるが、そもそも非晶質酸化ニオブの構造が未解明である。そこで、まずはこれらの膜の組成を得る必要がある。既に、Ar:O₂ = 1:1 の酸素分圧 50% で製膜して得られた膜については、XRF・RBS・TDS より、Nb・O・H の比が得られている。そこで、酸素分圧を変えて製膜した 3 種類(50%・14.2%・8.3%) の水素原子の比率を求めることで、14.2% と 8.3% の膜も組成が得られると考えられる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

昇温脱離ガス分析装置(ダイナミック型)

【測定試料】

石英基板上に製膜された 1 μ m 非晶質酸化ニオブ薄膜(酸素分圧 50%, 14.2%, 8.3%) の 3 種類

【実験方法】

・昇温条件:

40 $^{\circ}$ C \times 5 分 \rightarrow 30 $^{\circ}$ C / 分 \times 32 分 \rightarrow 1000 $^{\circ}$ C \times 40 分

・1000 $^{\circ}$ C 保持時における表面温度

石英基板 : 600 $^{\circ}$ C \sim 594 $^{\circ}$ C

50% 基板 : 557 $^{\circ}$ C \sim 553 $^{\circ}$ C

14.2% 基板 : 482 $^{\circ}$ C \sim 478 $^{\circ}$ C

8.3% 基板 : 424 $^{\circ}$ C \sim 420 $^{\circ}$ C

表面温度は熱電対を膜表面に接触させているが、表面膜の影響を受けて正確な膜の温度を示しているとは考えにくい。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

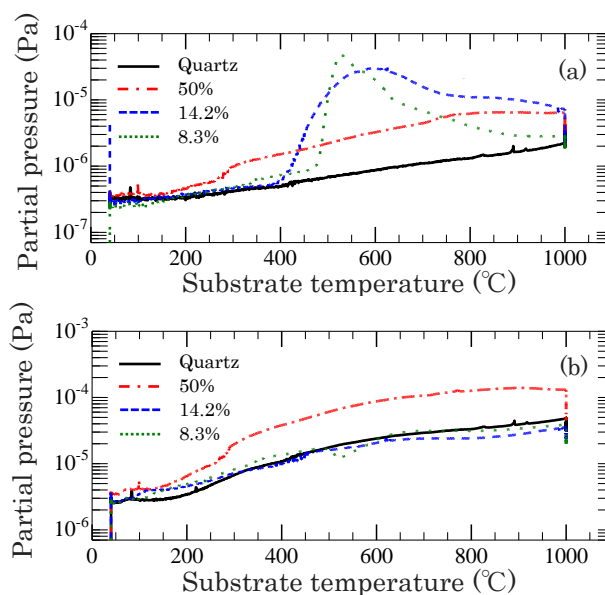


Fig.1 TDS measurement of releasing gas (a) H₂, (b) H₂O.

Table. The ratio of H₂ and H₂O in each substrate.

Sample substrates	H ₂ ratio	H ₂ O / H ₂
50%	1.00	19.50
14.2%	2.04	-
8.3%	1.16	-

Fig.1 に(a)水素, (b)水の TDS 測定結果を示す。水素は基板より多く発生しているが、水は 50% のみがやや多いだけで 14.2% と 8.3% は基板とほぼ同等の発生量と考えられる。Table に最終目的である各分子の比率を示す。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1] Go. Sajiki *et al.*, Materials Sciences and Applications, 2015, 6, 292-309.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし