

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ НИТРИДОВ ПРИ АЗОТИРОВАНИИ ПРОДУКТОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКСИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТАНТАЛА И НИОБИЯ ПАРАМИ МАГНИЯ

Орлов В.М.,^а Осауленко Р.Н.,^б Кузнецов В.Я.^а

*^аИнститут химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева
ФИЦ КНЦ РАН, 184209, Апатиты, Академгородок 26а
e-mail: orlov@chemy.kolasc.net*

*^бПетрозаводский государственный университет, Россия,
185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33*

Порошки нитридов тантала и ниобия с большой удельной поверхностью являются перспективными функциональными материалами в различных областях техники. Один из способов синтеза заключается в азотировании порошков с большой удельной поверхностью. Такие порошки могут быть получены восстановлением оксидных соединений ниобия и тантала парами магния^{1,2}. Однако, из-за присутствия на поверхности металла пленки естественного оксида порошки содержат большое количество кислорода. Поэтому при азотировании аммонолизом магниетермических порошков тантала с удельной поверхностью более 10 м²/г основным продуктом был оксинитрид TaON³.

В настоящей работе исследована возможность получения нитридов азотированием непосредственно в реакторе продуктов, полученных восстановлением оксидных соединений парами магния. В качестве прекурсоров использовали Ta₂O₅, Nb₂O₅, а также Mg₄Ta₂O₉ и Mg₄Nb₂O₉. Процесс вели в две стадии: 1 – восстановление при температуре 820°C и остаточном давлении азота или аргона в реакторе 5 кПа; 2 – выдержка в атмосфере азота при температуре 820 и 900°C в течение 1-12 ч. Продукты выщелачивали 15% раствором HNO₃, порошок промывали водой и сушили.

При использовании в качестве прекурсоров Ta₂O₅ и Nb₂O₅ получены порошки, представляющие собой нитриды состава θ-TaN, ε-TaN и NbN с ГЦК и ГПУ решеткой. Продукты восстановления Mg₄Ta₂O₉ и Mg₄Nb₂O₉ не азотировались. Содержание азота и фазовый состав продуктов практически не зависели от температуры и времени выдержки. Удельная поверхность порошков на уровне 20-28 м²/г. Полученные результаты объясняются отличиями между структурой восстановленных частиц пентаоксидов и Mg₄Ta₂O₉ и Mg₄Nb₂O₉.

Литература

1. Орлов В.М., Крыжанов М.В. Калинин В.Т. ДАН, 2014, 457, 555.
2. Орлов В.М., Крыжанов М.В. Калинин В.Т. ДАН, 2015, 465, 182.
3. Орлов В.М., Кузнецов В.Я., Осауленко Р.Н. Журн. неорган. химии, 2017, 62, 38.