

ПОЛУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВЫСОКОЧИСТЫХ ИЗОТОПНО-ОБОГАЩЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ИХ ЛЕТУЧИХ ГАЛОГЕНИДОВ В ПЛАЗМЕ, ПОДДЕРЖИВАЕМОЙ РАЗЛИЧНЫМИ РАЗРЯДАМИ

Корнев Р.А., Сенников П.Г.

*Институт химии высокочистых веществ им. Г.Г. Девярых РАН
603950, Нижний Новгород, ул. Тропинина 49,
e-mail: kornev@ihps.nnov.ru*

Кремний, германий, бор молибден и сера, а также их соединения с заданными параметрами по химической и изотопной чистоте представляют интерес как для фундаментальных исследований, так и решения различных прикладных задач. Для получения этих веществ перспективны плазмохимические методы, в которых реализуются восстановительные процессы химически и изотопно-чистых галогенидов кремния, германия, бора молибдена и серы в среде водорода.

В работе сообщаются результаты исследования процессов плазмохимического водородного восстановления SiF_4 , GeF_4 , BF_3 , MoF_6 , SF_6 , SiCl_4 , GeCl_4 и BCl_3 в различных типах газовых разрядов - ВЧЕ, ВЧИ, ВЧД и СВЧ. Установлены основные химические реакции, ответственные за процессы восстановления указанных галогенидов, и исследованы закономерности их протекания в зависимости от основных внешних параметров процесса восстановления (давление, соотношение реагентов и энерговклад). Исследованные галогениды могут восстанавливаться как до элементарных Si, Ge, B, Mo и S так и до фтор и хлорсиланов, гексахлордисилана, дихлорборана, полифторгерманов $(\text{GeF}_2)_n(\text{GeF})_m$ и полихлорсиланов $(\text{Si}_2\text{Cl}_2)_n$, а также до трифторида молибдена.

Проведено численное моделирование газодинамических и тепловых процессов и исследован тепловой баланс в ВЧД, ВЧИ и СВЧ плазмотронах. Определены мощность, необходимая для нагрева газа в разрядах повышенного давления, температура газа и время пребывания реагентов в зоне плазмы. Установлено наличие температурных зон с особыми условиями для реакций восстановления.

Исследован химический, изотопный и фазовый состав полученных в процессах плазмохимического водородного восстановления элементарных Si, Ge, B, Mo и S. Установлено влияние типа разряда на форму образования элементов.

Разработаны одностадийные плазмохимические методы получения высокочистых изотопно-модифицированных ^{28}Si , ^{72}Ge , ^{10}B , ^{98}Mo и ^{32}S с различной структурой.

Работа поддержана Российским Научным Фондом № 17-13-01027.