

ΠΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ ΚΑΙ ΟΠΩΝ ΣΕ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΟΞΕΙΔΙΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΣΤΑΘΕΡΑΣ / ΗΜΙΑΓΩΓΟΥ

Γ. Σκουλατάκης^{1*}, Μ. Μποτζακάκη², Σ. Γεωργά², Χ. Κροντηράς², Σ. Κέννου¹

¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504 Πάτρα, Ελλάδα

²Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504 Πάτρα, Ελλάδα

(*skoulatakis@chemeng.upatras.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

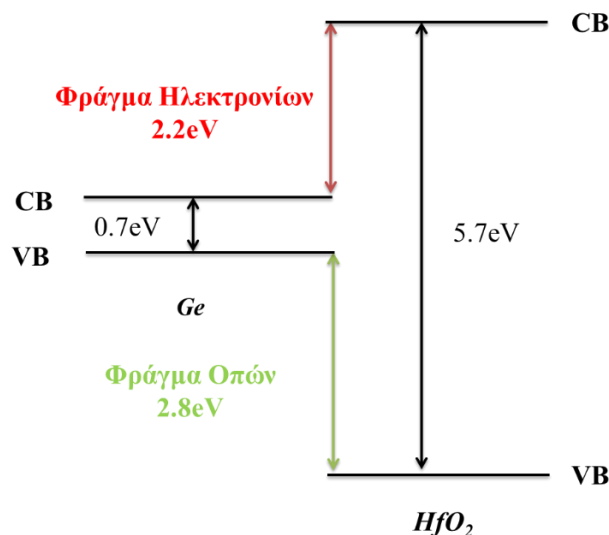
Η γνώση των ενεργειακών διαγραμμάτων των διεπιφανειών οξειδίων υψηλής διηλεκτρικής σταθεράς / ημιαγωγών (High-k Oxide / Semiconductor) είναι εξαιρετικά σημαντική για την μελέτη, κατανόηση και βελτίωση των ηλεκτρικών ιδιοτήτων των δομών MOS (Metal Oxide Semiconductor).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο προσδιορισμός των φραγμάτων ηλεκτρονίων και οπών των διεπιφανειών οξειδίων υψηλής διηλεκτρικής σταθεράς σε ημιαγωγούς (Ge και Si) με φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων από ακτίνες Χ (X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS) καθώς και η διερεύνηση της επίδρασης του υποστρώματος στο ενεργειακό διάγραμμα των διεπιφανειών.

Για την ανάπτυξη των υμενίων Al₂O₃, HfO₂ πάχους 3 και 5nm, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της εναπόθεσης ατομικού στρώματος ALD (Atomic Layer Deposition). Η εναπόθεση πραγματοποιήθηκε στους 250°C σε ημιαγωγία υποστρώματα -p-Ge και p-Si.

Από την ανάλυση των πειραματικών δεδομένων που ελήφθησαν με την τεχνική XPS προσδιορίστηκε η χημική σύσταση, το πάχος των υμενίων καθώς επίσης υπολογίστηκε, σύμφωνα με την μέθοδο Kraut^[1], η μετατόπιση της ζώνης σθένους (Valence Band Offset) και της ζώνης αγωγιμότητας (Conduction Band Offset) κατά την ανάπτυξη των διεπιφανειών. Τέλος, κατασκευάστηκαν τα αντίστοιχα ενεργειακά διαγράμματα απ' όπου προσδιορίστηκαν τα φράγματα ηλεκτρονίων και οπών.

Στο σχήμα παρουσιάζεται ενδεικτικά το ενεργειακό διάγραμμα της διεπιφάνειας HfO₂ / p-Ge όπου αποτυπώνονται τα φράγματα ηλεκτρονίων και οπών.



Ενεργειακό διάγραμμα της διεπιφάνειας HfO₂ / p-Ge

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Kraut E, Grant R, Waldrop J, Kowalczyk S. (1983) Phys Rev B 28(4) 1965