

## I. ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

<b>ΟΝΟΜΑ</b>	Δημήτριος Βλάχος
<b>ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ</b>	Σπυραντώνης
<b>ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>	Διδάκτωρ Φυσικής
<b>ΜΟΝΙΜΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ</b>	Αιακιδών 19 452 21 Ιωάννινα
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>	Τμήμα Φυσικής Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων 451 10 Ιωάννινα
<b>ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΤΗΛΕΟΜΟΙΟΤΥΠΙΑ ΗΛ.ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ</b>	26510-08578 26510-08694 <a href="mailto:dvlachos@uoi.gr">dvlachos@uoi.gr</a>
<b>ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ</b>	18 Ιουλίου 1966
<b>ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ</b>	Λευκάδα
<b>ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	Έγγαμος με δύο θυγατέρες
<b>ΙΘΑΓΕΝΕΙΑ</b>	Ελληνική

**ΣΠΟΥΔΕΣ**

Απόφοιτος 2ου Λυκείου Λευκάδος (1984)

Απόφοιτος Τμήματος Φυσικής  
Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (1988)

Διδακτορικό δίπλωμα Φυσικής  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (1997)

**ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ**

Ειδικός μεταπτυχιακός υπότροφος (ΕΜΥ)  
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
(Φεβρουάριος 1989– Ιούνιος 1995)

Στρατιωτική Θητεία  
Πολεμική Αεροπορία  
Σμηνίτης μετεωρολόγος  
(Ιούλιος 1995 – Μάρτιος 1997)

Βοηθός - Ερευνητής  
Εργαστήριο Φυσικοχημείας  
Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
(Οκτώβριος 1997 – Ιανουάριος 1998)

Βοηθός - Ερευνητής  
Τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας  
Πανεπιστήμιο Γλασκώβης  
(Φεβρουάριος 1998 – Αύγουστος 2000)

Λέκτορας Π.Δ.407/80  
Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
(Οκτώβριος 2000 – Αύγουστος 2002)

Λέκτορας  
Τμήμα Φυσικής  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
(Οκτώβριος 2004- Ιούνιος 2011)

Επίκουρος Καθηγητής  
Τμήμα Φυσικής  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
(Ιούνιος 2011- Δεκέμβριος 2023)

Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Φυσικής  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
(Δεκέμβριος 2023- Σήμερα)

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

## 1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΕΛΙΟ

Η έως τώρα ερευνητική μου δραστηριότητα μπορεί να καταταχθεί σε δύο κύριες κατηγορίες:

α) Την μελέτη της αλληλεπίδρασης μετάλλων και αερίων πάνω σε μεταλλικές και ημιαγωγικές επιφάνειες, με χρήση διαφόρων πειραματικών τεχνικών όπως:

- περίθλαση ηλεκτρονίων χαμηλής ενέργειας (*Low Energy Electron Diffraction - LEED*),
- φασματοσκοπία ηλεκτρονίων Auger (*Auger Electron Spectroscopy - AES*),
- φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (*Electron Energy Loss Spectroscopy - EELS*),
- φασματοσκοπία θερμικής αποκόλλησης (*Thermal Desorption Spectroscopy - TDS*),
- μετρήσεις έργου εξόδου (*Work Function - WF*),
- φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων ακτίνων X (*X-ray Photoelectron Spectroscopy - XPS*),
- φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων ακτίνων υπεριώδους (*Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy - UPS*),
- σκέδαση ιόντων χαμηλής ενέργειας (*Low Energy Ion Scattering - LEIS*)

β) Την μελέτη ιδιοτήτων όγκου υλικών, όπως διοξειδίου του ζirkονίου (ζirkονίας), πριν και μετά την εμπλοτύισή του με άλλα οξειδία μετάλλων, χρησιμοποιώντας:

- μικροσκοπία ηλεκτρονικής διέλευσης και σάρωσης (*Transmission Electron Microscopy - TEM, and Scanning Transmission Electron Microscopy - STEM*),
- φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (*Electron Energy Loss Spectroscopy - EELS*),
- μετρήσεις ενεργειακής διασποράς ακτίνων X (*Energy Dispersion x-ray Spectroscopy - EDS*),
- μετρήσεις περίθλασης ακτίνων-X (*X-Ray Diffraction - XRD*),
- μετρήσεις απορρόφησης ακτίνων-X (*X-ray Absorption Spectroscopy - XAS*) με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου με τρεις διαφορετικές μεθόδους: μέτρηση σήματος διέλευσης (*transmission signal*), σήματος φθορισμού (*fluorescence signal*) και σήματος ολικής παραγωγής ηλεκτρονίων (*total electron yield*).

Το ερευνητικό ενδιαφέρον μου και για τις δύο παραπάνω κατηγορίες συστημάτων, εστιάζεται στις ηλεκτρονιακές και δομικές ιδιότητές τους, οι οποίες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις εφαρμογές τους σε διάφορους τομείς της σύγχρονης τεχνολογίας.

## 2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά το πέρας των σπουδών μου και την απόκτηση του πτυχίου μου από το τμήμα Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, έλαβα μέρος στον ειδικό διαγωνισμό του τμήματος Φυσικής για την πρόσληψη Ειδικών Μεταπτυχιακών Υποτρόφων (ΕΜΥ). Αμέσως μετά την πρόσληψή μου ως ΕΜΥ και λόγω του ενδιαφέροντός μου για την πειραματική Φυσική Στερεάς Καταστάσεως (ΦΣΚ), εντάχθηκα στο δυναμικό του Εργαστηρίου Φυσικής Επιφανειών και Διεπιφανειών (ΕΦΕΔ) του τομέα ΦΣΚ με σκοπό την εκπόνηση διδακτορικής διατριβής. Διευθυντής του εργαστηρίου ήταν ο αείμνηστος καθηγητής Χρήστος Παπαγεωργόπουλος, ο οποίος ανέλαβε ως κύριος επιβλέπων μου.

Κατά την διάρκεια των τριών πρώτων ετών στο εργαστήριο (1989-1992), ασχολήθηκα με την ενημέρωσή μου πάνω σε βασικά θέματα στην επιστήμη της φυσικής των επιφανειών, καθώς και με την εξοικείωσή μου στον πειραματικό εξοπλισμό του εργαστηρίου. Ο βασικός εργαστηριακός εξοπλισμός αποτελούνταν από δύο συστήματα υπερυψηλού κενού (πίεση τάξεως  $10^{-10}$  Torr), και διάφορες τεχνικές μελέτης επιφανειών όπως, περίθλαση ηλεκτρονίων χαμηλής ενέργειας (*Low Energy Electron Diffraction - LEED*), φασματοσκοπία ηλεκτρονίων

Auger (Auger Electron Spectroscopy – AES), φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (Electron Energy Loss Spectroscopy –EELS), φασματοσκοπία θερμικής αποκόλλησης (Thermal Desorption Spectroscopy –TDS) και μετρήσεις έργου εξόδου (Work Function – WF). Το διάστημα 89-92, εργάστηκα ερευνητικά με την απόθεση αλκαλίων πάνω σε ημιαγώγιμα φυλλόμορφα υλικά. Τα αλκάλια επηρεάζουν σημαντικά τις ηλεκτρονιακές και δομικές ιδιότητες αυτών των υλικών, καθιστώντας τα χρήσιμα σε διάφορους τομείς όπως στην παραγωγή συστημάτων ηλεκτροχημικής ενέργειας (μπαταρίες), συστημάτων μετατροπής ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική κ.α. Συγκεκριμένα ασχολήθηκα με την απόθεση καλίου, K, και οξυγόνου, πάνω σε επιφάνεια διθειούχου μολυβδαινίου ( $\text{MoS}_2$ ). Η μελέτη αυτή έδωσε πληροφορίες για τον τρόπο απόθεσης του αλκαλίου πάνω στην επιφάνεια, την κατάστασή του και την αλληλεπίδρασή του με το οξυγόνο. Κύριο συμπέρασμα είναι ότι το K δρα καταλυτικά με την παρουσία οξυγόνου πάνω στην φυλλόμορφη επιφάνεια  $\text{MoS}_2(0001)$ , σχηματίζοντας διαφορετικού τύπου οξειδία. Αυτή η ερευνητική προσπάθεια είχε σαν αποτέλεσμα την δημοσίευση τριών επιστημονικών εργασιών (εργασίες 1, 2 και 3). Η ερευνητική μου δραστηριότητα πάνω στα φυλλόμορφα υλικά συνεχίστηκε στο κέντρο ακτινοβολίας συγχρότρου της BESSY στην Γερμανία, με την μελέτη απόθεσης αλκαλίων Li και Na πάνω σε δισελινιούχο τιτανίο,  $\text{TiSe}_2$ , δισελινιούχο βολφράμιο,  $\text{WSe}_2$  και δισελινιούχο ταντάλιο,  $\text{TaSe}_2$  (εργασίες 5 και 8). Επίσης μελετήθηκε η απόθεση Li πάνω σε δισελινιούχο ζirkόνιο,  $\text{ZrSe}_2$ , δισελινιούχο χάρνιο,  $\text{HfSe}_2$ , και  $\text{TiSe}_2$ , σε χαμηλή θερμοκρασία υποβάθρου, 80 K (εργασία 15). Τα πειράματα αυτών των εργασιών πραγματοποιήθηκαν με μετρήσεις φωτοηλεκτρονίων “μαλακών” ακτίνων X (Soft X-Ray Photoelectron Spectroscopy – SXPS) και φωτοηλεκτρονίων υπεριώδους ακτινοβολίας (Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy – UPS), όπου μελετήθηκαν ατομικά τροχιακά αποθέτη και υποστρώματος καθώς και η ζώνη σθένους. Βασικό συμπέρασμα είναι ότι τα αλκάλια διαχέονται στο εσωτερικό του υποστρώματος ανάλογα το ατομικό τους μέγεθος και την πλεγματική σταθερά του φυλλόμορφου υλικού. Επίσης με την παρουσία οξυγόνου στην επιφάνεια, σημαντικό μέρος του διαχεομένου αλκαλίου επανέρχεται στην επιφάνεια με τάση δημιουργίας οξειδίων. Παράλληλα με την ερευνητική δραστηριότητα, το ίδιο χρονικό διάστημα (89-92) παρακολούθησα το πρόγραμμα μεταπτυχιακών μαθημάτων του τμήματος Φυσικής, το οποίο περιελάμβανε την διδασκαλία, μαθηματικών μεθόδων φυσικής, κβαντικής φυσικής, ηλεκτροδυναμικής, στατιστικής φυσικής καθώς επίσης και φυσικής της στερεάς κατάστασης.

Στις αρχές του 1992 και μετά από συμφωνία με την τριμελή συμβουλευτική επιτροπή μου, ορίστηκε το θέμα της διδακτορικής μου διατριβής με τίτλο, “Απόθεση βαρίου και υδρογόνου πάνω σε μεταλλικές και ημιαγωγικές επιφάνειες”. Αρχικά μελέτησα την απόθεση βαρίου, Ba πάνω σε κρυσταλλική επιφάνεια πυριτίου  $\text{Si}(100)2 \times 1$ . Το σύστημα αυτό αποτελεί ετεροεπαφή μετάλλου-ημιαγωγού με μεγάλο τεχνολογικό ενδιαφέρον. Επίσης το Ba πάνω σε μεταλλικά υποστρώματα, λόγω της υψηλής ηλεκτρονιακής πυκνότητας και του σχετικά χαμηλού έργου εξόδου του, αποτελεί πηγή αρνητικών ιόντων υδρογόνου  $\text{H}^-$  (AIY) χρήσιμα σε πειράματα πυρηνικής σύντηξης. Ο χαρακτηρισμός της ενδοεπιφάνειας Ba/Si, έγινε με την λεπτομερή ανάλυση της δομής καθώς και των ενεργειακών καταστάσεων του αποθέτη πάνω στο υπόστρωμα (εργασία 4). Κατόπιν προχώρησα στην μελέτη της αλληλεπίδρασης Ba και υδρογόνου πάνω στην ίδια επιφάνεια (εργασία 9). Το υδρογόνο επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη του Ba πάνω στο Si αντιδρώντας ποικιλοτρόπως με αυτό, σχηματίζοντας υδρίδια του Ba. Αυτό έχει σαν συνέπεια την καθυστέρηση της μεταλλοποίησης του Ba. Στη συνέχεια μελέτησα την απόθεση του Ba και υδρογόνου πάνω στην μεταλλική επιφάνεια Ni(110) (εργασίες 6 και 11). Ένα από τα βασικά συμπεράσματα, είναι ότι το H δεν αυξάνει το έργο εξόδου της βαριομένης επιφάνειας, καθιστώντας την ενδοεπιφάνεια Ba/Ni μια υποσχόμενη σταθερή πηγή για την παραγωγή AIY.

Το πόσο αποτελεσματική πηγή AIY είναι το Ba, εξετάστηκε με πειράματα σκέδασης πρωτονίων χαμηλής ενέργειας (Low Energy Ion Scattering - LEIS) από βαριομένη επιφάνεια αργύρου Ag(111) (εργασίες 7 και 10). Τα πειράματα διεξήχθησαν στο ινστιτούτο FOM της Ατομικής και Μοριακής Φυσικής στην Ολλανδία και έδειξαν μια παραγωγή AIY περίπου 25%. Η γωνιακή και ενεργειακή κατανομή των σκεδαζομένων ατόμων και ιόντων υδρογόνου, έδειξαν ότι η πιθανότητα ιονισμού είναι ανεξάρτητη της τροχιάς των ατόμων που αυτά ακολουθούν “πάνω” και “μέσα” στον κρύσταλλο. Αντίθετα η πιθανότητα ιονισμού εξαρτάται

από την κάθετη συνιστώσα της ταχύτητας με την οποία το άτομο απομακρύνεται από την επιφάνεια.

Μετά την απόκτηση του διδακτορικού μου διπλώματος το 1997, και αφού στο ενδιάμεσο διάστημα 1995-1997 υπηρέτησα στην Ελληνική Πολεμική Αεροπορία ως σημερινός μετεωρολόγος, εργάστηκα για μικρό χρονικό διάστημα ως βοηθός-ερευνητής στον τομέα Φυσικοχημείας του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Βασικό καθήκον μου ήταν η ανάπτυξη και βελτιστοποίηση πειραματικής συσκευής κενού για πειράματα ενεργού οξυγόνου με άζωτο. Διευθυντής του εργαστηρίου τότε ήταν ο καθηγητής του τμήματος Χημείας Ευθύμιος Καμαράτος.

Τον Φεβρουάριο του 1998 προσελήφθη ως βοηθός-ερευνητής στο Τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης όπου και παρέμεινα έως τον Αύγουστο του 2000. Η ερευνητική μου δραστηριότητα στο τμήμα σχετίστηκε με την μελέτη των δομικών και ηλεκτρονιακών ιδιοτήτων εμπλουτισμένου διοξειδίου του ζirkονίου (ζirkονία -  $ZrO_2$ ), με άλλα οξειδία όπως υτρία ( $Y_2O_3$ ), συρία ( $CeO_2$ ), λανθανία ( $La_2O_3$ ) και χαφνία ( $HfO_2$ ). Κίνητρο αυτής της έρευνας ήταν ότι οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες της ζirkονίας μπορούν να βελτιωθούν με κατάλληλο εμπλουτισμό της με κάποιο οξείδιο παρόμοιας πλεγματοτικής σταθεράς. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή κεραμικών εμπλουτισμένης ζirkονίας με ιδιαίτερα χρήσιμες ιδιότητες όπως μεγαλύτερη αντοχή, χημική σταθερότητα, μεγαλύτερο συντελεστή θερμικής διαστολής, χαμηλή θερμική αγωγιμότητα κ.α. Η βελτιστοποίηση αυτών των ιδιοτήτων καθιστούν την ζirkονία σημαντικά χρήσιμο υλικό στην ηλεκτρονική, στην ιατρική, στην κατασκευή αισθητήρων οξυγόνου, κοπτικών εργαλείων και μηχανικών τμημάτων μηχανών εσωτερικής καύσεως, κ.α. Η ερευνητική προσπάθεια συγκεντρώθηκε κυρίως στην διερεύνηση του ατομιστικού μηχανισμού με τον οποίο αλλάζει η δομή της ζirkονίας και συνεπώς οι ηλεκτρονικές ιδιότητές της. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν μετρήσεις ηλεκτρονικής μικροσκοπίας διέλευσης και σάρωσης (Transmission Electron Microscopy - TEM and Scanning Transmission Electron Microscopy - STEM), σε συνδυασμό με μετρήσεις φασματοσκοπίας απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (Electron Energy Loss Spectroscopy - EELS), και φασματοσκοπίας ενεργειακής διασποράς ακτίνων X (Energy Dispersion x-ray Spectroscopy - EDS). Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με μετρήσεις απορρόφησης ακτίνων-X (X-ray Absorption Spectroscopy - XAS) με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου με τρεις διαφορετικές μεθόδους: μέτρηση σήματος διέλευσης (transmission signal), σήματος φθορισμού (fluorescence signal) και σήματος ολικής παραγωγής ηλεκτρονίων (total electron yield). Οι μετρήσεις XAS πραγματοποιήθηκαν στο κέντρο συγχρότρου ακτινοβολίας στο Daresbury της Αγγλίας. Συγκεκριμένα δόθηκε έμφαση στην μελέτη των διαφόρων κατωφλιών απορρόφησης ακτίνων-X, (X-ray Absorption Near Edge Structure - XANES), και κυρίως στην O-K στάθμη. Οι μετρήσεις αυτές συγκρίθηκαν με ανάλογες μετρήσεις EELS στο κατώφλι ιονισμού O-K, (Energy Loss Near Edge Structure - ELNES), δίνοντας εξαιρετική συμφωνία των δυο τεχνικών. Η ανάλυση των μετρήσεων XANES και ELNES σε συνδυασμό με μετρήσεις περίθλασης ακτίνων-X (X-Ray Diffraction - XRD) έδειξαν ότι αυτές οι δυο τεχνικές μπορούν να δώσουν πολύτιμες πληροφορίες για την δομή και την χημική σύσταση του υλικού (εργασία 13). Τα πειραματικά αποτελέσματα της παραπάνω μεταδιδακτορικής έρευνας συσχετίστηκαν με θεωρητικούς υπολογισμούς για την ηλεκτρονική δομή της ζirkονίας (εργασίες 12, 14 και 16). Επίσης αναπτύχθηκε ένα μοντέλο για την διόρθωση των φασμάτων XAS λόγω της ηλεκτρικής φόρτισης (εργασία 21).

Τον Οκτώβριο του 2000 προσελήφθηκα διδάσκων του Π.Δ. 407/80 στο τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με σκοπό την διδασκαλία Φυσικής και Φυσικοχημείας για βιολογικά συστήματα. Επίσης τον Ιανουάριο του 2001 εγκρίθηκε από το ίδρυμα κρατικών υποτροφιών (IKY) μεταδιδακτορική υποτροφία για δώδεκα μήνες, με σκοπό την διεξαγωγή έρευνας στο ΕΦΕΔ του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Το θέμα της ερευνητικής δραστηριότητας ήταν είναι η αλληλεπίδραση Ba και οξυγόνου κυρίως πάνω σε επιφάνεια νικελίου Ni(110) και δευτερευόντως σε επιφάνεια τιτανιούχου στροντίου,  $SrTiO_3(100)$ . Στα πλαίσια αυτής της έρευνας, στις αρχές του 2003, πραγματοποιήθηκαν επιπλέον μετρήσεις XPS και UPS με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου στο ινστιτούτο Max-lab στο Lund της Σουηδίας (εργασίες 17, 22, 24, 25, 27 και 31). Στην ίδια ερευνητική κατεύθυνση μελετήθηκε η αλληλεπίδραση K και O πάνω σε επιφάνεια W(100) σε διάφορες θερμοκρασίες (εργασία 23).

Στις αρχές του 2002, εγκρίθηκε από το ΙΚΥ η χρηματοδότηση ερευνητικού προγράμματος ΙΚΥΔΑ συνεργασίας, μεταξύ του ΕΦΕΔ του τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (ΠΙ) και των τμημάτων Μεταλλουργίας, Επιστήμης Υλικών και Φυσικής του Πανεπιστημίου Clausthal της Γερμανίας. Αντικείμενο έρευνας ήταν η καταλυτική δράση μεταλλικών στοιχείων όπως Ni και Sr, στην συναπόθεσή τους με διάφορα αέρια όπως O<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub> κ.α πάνω στην επιφάνεια SrTiO<sub>3</sub>. Τέτοια συστήματα παρουσιάζουν ενδιαφέρον διότι βρίσκουν εφαρμογές στην τεχνολογία στερεών καυσίμων (solid fuel cells), αισθητήρων οξυγόνου (oxygen sensors), μικροηλεκτρονικής, φωτοβολταϊκών στοιχείων κ.α. Τα πειράματα έγιναν παράλληλα και στα δυο πανεπιστήμια. Στο ΠΙ χρησιμοποιήθηκαν οι υπάρχουσες τεχνικές μελέτης επιφανειών, ενώ στο Clausthal οι μετρήσεις έγιναν με φασματοσκοπία ηλεκτρονίων με πρόσκρουση μετασταθών ατόμων (Metastable Impact Electron Spectroscopy – MIES), φασματοσκοπία μάζας δευτερογενών ιόντων (Secondary Ion Mass Spectroscopy – SIMS), καθώς επίσης και με φασματοσκοπίες XPS και UPS. Στα πλαίσια του προγράμματος πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις αμφοτέρων των επιστημονικών ομάδων στα δυο ινστιτούτα. Επιπλέον έγιναν συμπληρωματικές μετρήσεις στο ινστιτούτο Max-lab στο Lund της Σουηδίας. Μέρος των αποτελεσμάτων αυτής της έρευνας είναι δημοσιευμένα στις εργασίες 18, 19, 20, και 26.

Τον Οκτώβριο του 2004 προσλήφθηκα σε θέση Λέκτορα στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, στον Τομέα Φυσικής Στερεάς Κατάστασης και συγκεκριμένα στο ΕΦΕΔ. Το 2008 ξεκίνησε συνεργασία με το τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου της Iowa, και το AMES Laboratory, USA. Αντικείμενο μελέτης ήταν η ανάπτυξη και ο χαρακτηρισμός μεταλλικών νανοδομών πάνω σε επιφάνειες Si(111). Συγκεκριμένα αναπτύξαμε νανοδομές μολύβδου Pb και ινδίου In πάνω σε αναδομημένες επιφάνειες πυριτίου, μελετώντας τις δομικές και ηλεκτρονικές ιδιότητες των νανοδομών και της ενδοεπιφάνειας μετάλλου-ημιαγωγού. Οι ιδιότητες αυτών των συστημάτων καθορίζονται από κβαντικά φαινόμενα (Quantum Size Effects). Στο πλαίσιο αυτής της έρευνας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ακτινοβολίας συγχρότρου στο κυκλοτρόνια ELETTRA στην Τεργέστη της Ιταλίας το 2008 και στο ινστιτούτο Max-lab στο Lund της Σουηδίας το 2009. Αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας είναι οι εργασίες 28 και 29. Τον Φεβρουάριο του 2011 στα πλαίσια εκπαιδευτικής αδειας επισκέφθηκα το Πανεπιστήμιο του Warwick και συγκεκριμένα το τμήμα Φυσικής όπου εργάστηκα για 6 μήνες ως επισκέπτης καθηγητής. Το αντικείμενο της εργασίας ήταν ανάπτυξη και χαρακτηρισμός οξειδίου του τιτανίου TiO<sub>2</sub> σε κρυσταλλική δομή ανατασίτη (anatase) με διαδικασία ανάπτυξης παλμικού λέιζερ (Pulsed Laser Deposition – PLD). Ως υπόβαθρο για την ανάπτυξη χρησιμοποιήθηκε οξείδιο LaAlO<sub>3</sub> λόγω της καλής συμφωνίας της πλεγματικής σταθεράς με αυτή του ανατασίτη. Ο χαρακτηρισμός του υλικού έγινε με φασματοσκοπία XPS, περίθλαση ακτίνων -x (XRD) και ατομική μικροσκοπία (Atomic Force Microscopy - AFM).

Τον Ιούνιο του 2011 εκλέχθηκα Επίκουρος Καθηγητής στο τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, ενώ το 2015 μονιμοποιήθηκα στην θέση αυτή. Κατά το διάστημα αυτό αλλά και στην συνέχεια, μελετήθηκαν η ανάπτυξη του καισίου σε επιφάνεια τιτανικού στροντίου SrTiO<sub>3</sub> (εργασία 32), γερμανίου σε επιφάνεια Si(100)2×1 (εργασία 33), καθώς και υπέρλεπτα υμένα υτρίου σε επιφάνεια πυριτίου Si(100)2×1 και ο μηχανισμός οξειδωσής τους (εργασία 34). Επίσης αναπτύχθηκε ποσοτική μέθοδος με χρήση πρότυπων δειγμάτων (elemental bulk standards), όπου με βάση τα σήματα αποθέτη και υποστρώματος μετρούμενα με φασματοσκοπίες AES ή και XPS, δύναται να υπολογισθεί η απόλυτη υποστρωματική κάλυψη (εργασία 35). Επιπλέον μελετήθηκε η καταλυτική δράση του καισίου στην διάσπαση του νερού πάνω σε επιφάνεια SrTiO<sub>3</sub> (εργασία 36). Τον Δεκέμβριο του 2023 εξελέχθηκα στη θέση του Αναπληρωτή Καθηγητή, στην οποία και υπηρετώ έως σήμερα.

### 3. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (σε διεθνή περιοδικά με κριτές)

1. “The behaviour of K on the basal plane of MoS<sub>2</sub>”  
C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos  
Surface Science **251/252** (1991) 1057-1061.
2. “Coadsorption of K and O<sub>2</sub> on MoS<sub>2</sub>(0001)”  
C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos  
Surface Science **277** (1992) 273-281.
3. “Potassium adsorption on MoS<sub>2</sub> (0001) at low temperature”  
M. Kamaratos, D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos  
Journal of Physics: Condensed Matter **5** (1993) 535-540.
4. “Ba adsorption on Si(100)2×1”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and C. A. Papageorgopoulos  
Solid State Communications **90** (1994) 175-181.
5. “Photoelectron spectroscopy of UHV in situ intercalated Li/TiSe<sub>2</sub>. Experimental proof of the rigid band model”  
W. Jaegermann, C. Pettenkofer, A. Schellenberger, C. A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, D. Vlachos and Y. Tomm  
Chemical Physics Letters **221** (1994) 441-446.
6. “Ba deposition on Ni(110)”  
D. Vlachos, S. D. Foulis, S. Kennou, C. Pappas and C. A. Papageorgopoulos  
Surface Science **331/333** (1995) 673-678.
7. “H<sup>-</sup> formation in proton Ba/Ag(111) collisions: effects of the surface structure”  
W. R. Koppers, B. Berenbak, D. Vlachos, U. Van Slooten and A. W. Kleyn  
Nuclear Instrument and Methods in Physics Research B **100** (1995) 417-422.
8. “A synchrotron radiation study of the interaction of Na with WSe<sub>2</sub> and TaSe<sub>2</sub> : oxygen-induced deintercalation”  
S. D. Foulis, D. Vlachos, C. A. Papageorgopoulos, R. Yavor, C. Pettenkofer and W. Jaegermann  
Surface Science **352/354** (1996) 463-467.
9. “Barium adsorption on hydrogenated Si(100)2×1 surfaces”  
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos  
Journal of Physics - Condensed Matter **8** (1996) 8799-8814.
10. “Low-energy hydrogen-ion scattering from metal surfaces: Trajectory analysis and negative-ion formation”  
W. R. Koppers, B. Berenbak, D. Vlachos, U. Van Slooten and A. W. Kleyn  
Physical Review B **57** (1998) 13246-13256.
11. “Thermal desorption study of Ba and hydrogen coadsorption on Ni(110) surface”  
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos  
Applied Surface Science **136** (1998) 230-237.

12. “Effect of relaxation on the oxygen K-edge electron energy-loss near edge structure in yttria-stabilised zirconia”  
S. Ostanin, A. J. Craven, D. W. McComb, D. Vlachos, A. T. Paxton, A. Alavi and M. W. Finnis  
Physical Review B **62** (2000) 14728-14735.
13. “The influence of dopant concentration on the oxygen K-edge ELNES and XANES in yttria-stabilised zirconia”  
D. Vlachos, A. J. Craven and D. W. McComb  
Journal of Physics - Condensed Matter **13** (2001) 10799-10809.
14. “Electron energy-loss near-edge shape as a probe to investigate the stabilization of yttria-stabilised zirconia”  
S. Ostanin, A. J. Craven, D. W. McComb, D. Vlachos, A. Alavi, A. T. Paxton, and M. W. Finnis  
Physical Review B **65** (2002) 224109.
15. “Interaction of Li with the group IV selenides layer compounds at low temperature”  
M. Kamaratos, D. Vlachos, C. A. Papageorgopoulos, A. Schellenberger, W. Jaegermann and C. Pettenkofer  
Journal of Physics: Condensed Matter **14** (2002) 8979-8986.
16. “Theory of the phases and atomistic structure of Yttria-doped zirconia”  
S. Ostanin, E. Salamatov, A. J. Craven and D. W. McComb and D. Vlachos  
Physical Review B **66** (2002) 132105.
17. “AES and WF characterization of oxygen adsorption on Ba covered Ni(110)”  
D. Vlachos, N. Panagiotides and S. D. Foulías  
Journal of Physics: Condensed Matter **15** (2003) 8195-8206
18. “Ni ultrathin film development on SrTiO<sub>3</sub>(100) surface”  
D. Vlachos, M. Kamaratos, S. D. Foulías, Ch. Argirusis, and G. Borchardt  
Surface Science **550** (2004) 213-222.
19. “The development of nickel ultra-thin films and the interaction with oxygen on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface studied by soft x-rays photoelectron spectroscopy”  
M. Kamaratos, D. Vlachos, S.D. Foulías and Ch. Argirusis  
Surface Review and Letters **11** (2004) 419-425.
20. “Adsorption of oxygen on a nickel covered SrTiO<sub>3</sub>(100) surface, studied by means of Auger electron spectroscopy and work function measurements”  
D. Vlachos, M. Kamaratos, S. D. Foulías, Ch. Argirusis, and G. Borchardt  
Journal of Physics: Condensed Matter **17** (2005) 635-642.
21. “Specimen charging in X-ray absorption spectroscopy: correction of total electron yield data from stabilized zirconia in the energy range 250-915 eV”  
D. Vlachos, A.J. Craven and D.W. McComb  
Journal of Synchrotron Radiation **12** (2005) 224-233.
22. “Electronic properties of barium ultrathin layers on the Ni(110) surface”  
M. Kamaratos, D. Vlachos and S.D. Foulías  
Surface Review and Letters **12** Nos. 5&6 (2005) 721-726.



23. "Oxygen and potassium adsorption on a carbide-modified stepped-W(100) in contact with the carbon solid solution: An AES and WF study at 300 K and at elevated temperatures"  
S.D. Foulías, A. Perdíkis and D. Vlachos  
Surface Review and Letters **12** Nos. 5&6 (2005) 787-792.
24. "Barium and oxygen interaction on the Ni(110) surface at low coverages studied by soft x-ray photoemission spectroscopy: Ba negative binding energy shifts and their correlation with AES shifts"  
D. Vlachos, M. Kamaratos and S. D. Foulías  
Journal of Physics: Condensed Matter **18** (2006) 6997–7011.
25. "Development and characterization of an ultrathin barium oxide film on a surface oxidized Ni(110) substrate"  
D. Vlachos, S. D. Foulías and M. Kamaratos  
Synthesis and Reactivity in Inorganic, Metal-Organic, and Nano-Metal Chemistry **38** (2008) 400-404.
26. "Development and characterization of Fe ultrathin films on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface"  
M. Kamaratos, D. Vlachos and S.D. Foulías  
Journal of Physics: Condensed Matter **20** (2008) 315009.
27. "Barium adsorption on the chemisorbed O(2×1)/Ni(110) surface: a combined Auger electron spectroscopy and synchrotron radiation study"  
D. Vlachos, S. D. Foulías and M. Kamaratos  
Journal of Physics: Condensed Matter **21** (2009) 445004.
28. "Indium growth on the reconstructed Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  and 4×1–In surfaces"  
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, F. Bondino, E. Magnano and M. Malvestuto  
Journal of Physical Chemistry C **114** (2010) 17693-17702.
29. "Lead growth on Si(111) surfaces reconstructed by indium"  
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, S. Binz, M. Hupaló and M.C. Tringides  
Journal of Physics: Condensed Matter **24** (2012) 095006.
30. "A study of barium ultra-thin films on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface by soft x-ray photoelectron spectroscopy"  
D. Vlachos, M. Kamaratos, Ch. Argiris and S. D. Foulías  
Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena **185** (2012) 615-620.
31. "The low energy Auger electron spectroscopy lines as an index of the Ba overlayer order on the Ni(110) surface"  
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías  
International Journal of Spectroscopy, Vol **2014** (2014) 289346.
32. "Cesium growth on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface"  
D. Vlachos, E. Giotopoulou, S. D. Foulías, and M. Kamaratos  
Materials Research Express **2** (2015) 116501.
33. "Ultrathin films of Ge on the Si(100)2 × 1 surface"  
M. Kamaratos, A.K. Sotiropoulos, and D. Vlachos  
Surface and Interface Analysis **50** (2018) 198-204. DOI: 10.1002/sia.6358
34. "Yttrium ultra-thin films on the Si(100)2×1 surface and their in situ oxidation process"  
D. Vlachos and M. Kamaratos

Thin Solid Films **673**, (2019) 104-111.

35. “A quantitative analysis of AES and XPS specifically applied in adsorption systems at sub-monolayer regime”  
D. Vlachos  
Surface and Interface Analysis (2020) 1–7. <https://doi.org/10.1002/sia.6893>
36. “The interaction mechanism of cesium with water on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface at room temperature”  
M. Kamaratos, E. Giotopoulou and D. Vlachos  
Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis **135** (2022) 3257.  
<https://doi.org/10.1007/s11144-022-02320-9>

#### 4. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΕΘΝΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. “Adsorption of K on MoS<sub>2</sub>(0001)”  
C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos  
6<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics,  
Heraklion, Hellas, 26-29th September 1990
2. “Adsorption of K and its coadsorption with O<sub>2</sub> on MoS<sub>2</sub>(0001)”  
C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, S. Kennou and D. Vlachos  
11<sup>th</sup> European Conference on Surface Science (ECOSS-11)  
Spain, 1990
3. “Coadsorption of K and O<sub>2</sub> on MoS<sub>2</sub>(0001)”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and C.A. Papageorgopoulos  
“Coadsorption of alkali metals and oxygen on layered compound surfaces”  
C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos and D. Vlachos  
7<sup>th</sup> Hellenic Conference on Solid State Physics,  
Thessaloniki, Hellas, 22-25th September 1991
4. “Deposition of Ba on Si(100)2×1”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and C. A. Papageorgopoulos  
8<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics,  
Ioannina, Hellas, 22-25th September, 1992
5. “Adsorption of Ba on clean and H-covered Si(100)2×1”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and C.A. Papageorgopoulos  
12<sup>th</sup> International Vacuum Congress and 8th International Conference on Solid Surfaces, The Netherlands, 1992
6. “Negative ion formation in proton Ba/Ag(111) collisions: effects of the surface structure”  
W. R. Koppers, B. Berenbak, D. Vlachos, U. Van Slooten and A.W. Kleyn  
Proceedings of the Fifth European Workshop on the Production and Application of Light Negative Ions, Dublin, Ireland, 23-25th March 1994
7. “Coadsorption of Ba and hydrogen on Si(100)2×1”  
D. Vlachos and C.A. Papageorgopoulos  
“Study of negative hydrogen ions by low energy proton scattering on barium covered Ag(111)”  
D. Vlachos, W.R. Koppers, B. Berenbak, U. Van Slooten and A.W. Kleyn  
10<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics,

Delphi, Hellas, 18-21th September 1994

8. “Ba deposition on Ni(110)”  
D. Vlachos, S.D. Foulis, S. Kennou, C. Pappas and C.A. Papageorgopoulos  
 14<sup>th</sup> European Conference on Surface Science (ECOSS-14)  
 Leipzig, Germany, 19-23th September 1994
9. “A synchrotron radiation study of the interaction of Na with WSe<sub>2</sub> and TaSe<sub>2</sub> : oxygen-induced deintercalation”  
 S. D. Foulis, D. Vlachos, C.A. Papageorgopoulos, R. Yavor, C. Pettenkofer and W. Jaegermann  
 15<sup>th</sup> European Conference on Surface Science (ECOSS-15)  
 Lille, France, 4-8th September 1995
10. “Hydrogen effect on the barium growth on Si(100)2×1 surface”  
D. Vlachos and C. A. Papageorgopoulos  
 11<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics,  
 Xanthi, Hellas, 17-20th September 1995
11. “Coadsorption of Ba and hydrogen on Ni(110)”  
D. Vlachos and C.A. Papageorgopoulos  
 12<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics,  
 Heraklion, Hellas, 15-28th September 1996
12. “Fundamental Aspects of Surface Science- Synchrotron Radiation and Surfaces” (no announcement)  
 Castelvecchio Pascoli, Italy, 6-11th June 1997
13. “The O K-edge in yttria stabilised zirconia”  
 A.J. Craven, D. Vlachos, D.W. McComb, S. Ostanin, A.T. Paxton, A. Alavi and M.W. Finnis  
 Condensed Matter and Materials Physics (CMMP)  
 Leicester, England, 19-22th December 1999
14. “Oxygen adsorption on barium covered Ni(110) surfaces: An AES and WF study”  
D. Vlachos, N. Panagiotides and S. D. Foulis  
 “Electronic structure of solids and surfaces”  
 Giens, France, 7-12<sup>th</sup> September 2001
15. The use of XANES and ELNES for the characterisation of stabilised zirconia”  
 D.W. McComb, S. Ostanin, D. Vlachos, A.J. Craven, M.W. Finnis, A.T. Paxton, and A. Alavi  
 MRS Fall Meeting  
 Boston, USA, 26-30<sup>th</sup> November 2001
16. “Theory of the phases and atomistic structure of yttria-doped zirconia”  
 S. Ostanin, E. Salamatov, A. J. Craven, D. W. McComb and D. Vlachos  
 EMRS, European Materials Research Society, Spring Meeting  
 Strasbourg, France, 18-21<sup>th</sup> June 2002
17. “The development and characterization of ultrathin barium oxide film on the Ni(110) surface”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulis  
 “The electronic properties of Ni ultrathin films on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface with oxygen adsorption”

M. Kamaratos, D. Vlachos and S.D. Foulías  
 20<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics,  
 Ioannina, Hellas, 26-29th September, 2004

18. “Barium adsorption on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías  
 21<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science  
 Cyprus, Lefcosia, 28-31th August 2005
19. “Ultrathin barium oxide layers on nickel surface”  
D. Vlachos, S.D. Foulías and M. Kamaratos.  
 ICMAT 2007, 4<sup>th</sup> International Conference on Materials for Advanced Technologies  
 Singapore, 1-6<sup>th</sup> July, 2007.
20. “Barium adsorption on an oxygen chemisorbed O(2×1)/Ni(110) surface”  
D. Vlachos, S.D. Foulías and M. Kamaratos  
 23th Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science  
 Athens, Hellas, 23-26th September 2007
21. “Development and characterization of Fe ultrathin films on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías  
 “Nanotechnology for Sustainable Energy”,  
 Obergurgl, Austria, 14-19<sup>th</sup> June 2008
22. “Indium adsorption on the reconstructed Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  and 4×1-In surfaces”  
D. Vlachos, M. Kamaratos and S.D. Foulías  
 25<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science  
 Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2009
23. “Lead nanostructures on reconstructed by indium Si(111) surfaces”  
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, S. Binz and M.C. Tringides  
 7th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies - NN10  
 Ouranoupolis, Chalcidiki, Hellas, 11-14 July 2010
24. “Indium growth on the reconstructed Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  and 4×1-In surfaces”  
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, F. Bondino, E. Magnano and M. Malvestuto  
 27<sup>th</sup> European Conference on Surface Science – ECOSS 27  
 Groningen, Holland, 29 August - 3 September 2010
25. “Lead growth on reconstructed by indium Si(111) $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  and 4×1-In surfaces”  
D. Vlachos, M. Kamaratos, S.D. Foulías, S. Binz and M.C. Tringides  
 26<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State & Materials Science  
 Ioannina, Greece, 26-29 September 2010
26. 18<sup>th</sup> Interdisciplinary Surface Science Conference (ISSC-18)  
 (no announcement)  
 Warwick, UK, 4-7 April 2011
27. “Nanocomposited anatase TiO<sub>2</sub> on LaAlO<sub>3</sub>(100) surfaces by PLD”  
D. Vlachos, M. Misra, N. Fereshteh Saniee, D.P. Woodruff and C.F. McConville  
 9th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies - NN12  
 Thessaloniki, Hellas, 3-6 July 2012.

28. “Development of nanostructured anatase TiO<sub>2</sub> by means of pulsed layer deposition”  
D. Vlachos, M. Misra, N. Fereshteh Saniee, D.P. Woodruff and C.F. McConville  
28th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Patras, Hellas, 23-26 September 2012.
29. “The *L* adsorption edges as index for the doped zirconia stabilization process”  
D. Vlachos, S. Ostanin, A. J. Craven and D. W. McComb  
29th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Athens, Hellas, 22-25 September 2013.
30. “Adsorption of water on a cesium covered SrTiO<sub>3</sub> (100) surface”  
D. Vlachos, E. Giotopoulou, M. Kamaratos and S.D. Foulis  
4th International Conference «Nanomaterials: Applications and properties» NAP-2014  
Lviv, Ukraine, 21-27 September 2014
31. “Adsorption of water on a cesium covered SrTiO<sub>3</sub>(100) surface”  
D. Vlachos, E. Giotopoulou, M. Kamaratos and S.D. Foulis  
31th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2015.
32. “Cesium growth and characterization on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface: Water adsorption”  
D. Vlachos, M. Kamaratos, E. Giotopoulou and S.D. Foulis  
2<sup>nd</sup> World Congress and Expo on Nanotechnology and Material Science  
Dubai, UAE, 4-6<sup>th</sup> April 2016.
33. “Yttrium and oxygen interaction on the Si(100)2×1 surface”  
M. Kamaratos and D. Vlachos  
32<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Ioannina, Hellas, 18-21th September 2016.
34. “The influence of caesium in the titanium oxidation on the Si(100)2x1 surface”  
D. Vlachos and M. Kamaratos  
34th Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Patras, Hellas, 11-14th September 2019.
35. “Surface Science in Nanocatalysis”  
D. Vlachos (Keynote speaker)  
13<sup>th</sup> International Conference and Expo on Nanotechnology and Nanomaterials (Web conference)  
Barcelona, Spain, 12-13<sup>th</sup> July 2021.
36. “In and Pb nanostructures on reconstructed Si(111) surfaces”  
D. Vlachos (Invited speaker)  
International Forum on Condensed Matter Physics (CMPFORUM2023 - Web conference)  
Porto, Portugal, 6-8th February 2023.
37. “Cesium and water adsorption on a polycrystalline molybdenum surface: the effect of the work function change”  
D. Vlachos and O. Papageorgiou  
  
“Mechanical and thermal properties of spinel refractories mixed with blast furnace waste slag”  
Ai. Symvoulidou, George Vekinis and D. Vlachos  
37<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science

Thessaloniki, Hellas, 17-21th September 2023.

38. “Work function of caesiated molybdenum surfaces under different water vapor pressures and surface temperatures”  
N. Klose, A. Heiler, D. Vlachos, R. Friedl and U. Fantz  
38<sup>th</sup> Panhellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Ioannina, Hellas, 15-18th September 2024.

## 5. ΔΙΕΘΝΗ ΣΧΟΛΕΙΑ

1. European Summerschool in Surface Science  
"Surface Crystallography"  
Physikzentrum, Bad Honnef, Germany  
23-27th March 1992
2. “European Workshop on Research with Synchrotron Radiation”  
Hotel Xenia, Ioannina, Hellas  
3-5th May 1993
3. Daresbury Laboratory  
“Introduction to EXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure)”  
Warrington, WA4 4AD, England, UK  
16-17th November 1998
4. 1<sup>st</sup> Greek Summer School  
“Synchrotron Radiation: properties & techniques”  
Aristotle University, Thessaloniki,  
5-8<sup>th</sup> September 2022

## 6. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ

Έχω δουλέψει ως επισκέπτης ερευνητής και συνεργάτης στα κάτωθι ιδρύματα:

1. Hahn-Meitner Institute / BESSY, Berlin, GERMANY  
November 1992, March 1994
2. FOM-Institute for Atomic and Molecular Physics  
Kruislaan 407, 1098 SJ Amsterdam, NETHERLANDS  
July - September 1993, December 1993, August 1994
3. Queen University, Physics Department,  
Department of Pure and Applied Physics  
Belfast, North Ireland, UK  
Συχνές επισκέψεις το διάστημα 1998-2000
4. Daresbury Laboratory  
Warrington, WA4 4AD  
England, UK  
23-25th August 1998, 26-30th May 1999, 1-8th July 1999, 3-5<sup>th</sup> February 2000
5. Technische Universität Clausthal  
Institut für Metallurgie  
Robert-Koch-Str.42, D-38678

Clausthal-Zellerfeld, GERMANY  
15-25<sup>th</sup> July 2002, 24<sup>th</sup> November-2<sup>nd</sup> December 2002, 25<sup>th</sup> June-4<sup>th</sup> July 2004, 6<sup>th</sup>-11<sup>th</sup>  
December 2004

6. MAX-lab, Swedish National Laboratory  
Box 118, S-221 00 Lund , SWEDEN  
16<sup>th</sup> February – 5<sup>th</sup> March 2003, 1-14<sup>th</sup> September 2003, 27<sup>th</sup> April-3<sup>th</sup> May 2009, 19<sup>th</sup>  
October-2<sup>nd</sup> November 2009.
7. ELETTRA, Sincrotrone Trieste  
Strada Statale 14 – km 163.5 in Area Science Park  
34012 Basovizza, Trieste, ITALY  
9-21<sup>th</sup> September 2008
8. University of Warwick  
Department of Physics  
Coventry CV4 7AL, UK  
February 2011-August 2011  
Visiting Fellow

Εκ του μακρόθεν έχω συνεργασθεί με τα ινστιτούτα

1. Iowa State University and AMES laboratory, Ames IA 50011, USA  
(2008-2012)
2. Max Planck Institute for Plasma Physics (IPP)  
Garching, GERMANY  
(April 2020- since today)

## 7. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

1. **Συνεπικούριση στην διδασκαλία** των παρακάτω μαθημάτων στο τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων:  
1989-1990 Γενική Φυσική I (Μηχανική)  
Γενική Φυσική IV (Θερμοδυναμική)  
1990-1993 Γενική Φυσική I (Μηχανική)  
Εργαστήρια Γενικής Φυσικής (Μηχανική – Θερμότητα)  
1993-1994 Γενική Φυσική II (Ηλεκτρισμός)  
Εργαστήρια Γενικής Φυσικής (Μηχανική – Θερμότητα)  
Φυσική Στερεάς Κατάστασης  
2001-2002 Κβαντική Φυσική I
2. **Συνεπικούριση στην διδασκαλία** των παρακάτω μαθημάτων στο τμήμα Φυσικής και Αστρονομίας του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης:  
1998-2000 Εργαστήρια Γενικής Φυσικής (Μηχανική – Θερμότητα – Οπτική –Κυμάνσεις)
3. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων  
2000-2002 Φυσική για Βιολόγους  
Εργαστήρια Φυσικοχημείας
4. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

2004-2006	Γενική Φυσική I (Μηχανική) Εργαστήρια Μηχανικής-Θερμότητας
2006-2007	Γενική Φυσική I (Μηχανική) Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
2007-2009	Γενική Φυσική I (Μηχανική) Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος) Εργαστήρια Μηχανικής-Θερμότητας
2010-2011	Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
2011-2014	Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
2014-2022	Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Εφαρμοσμένο Μέρος)
2018-2019	Στοιχεία Πιθανοτήτων και Στατιστικής (Θεωρητικό Μέρος)
2022-2024	Πιθανότητες, Στατιστική και Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές
2013-2024	Θερμοδυναμική
2015-2024	Γενική Φυσική I (Μηχανική)
2013-2020	Πειραματικές Μέθοδοι Φυσικής II
2011-2015	Εργαστήρια Μηχανικής
2017-2018	Εργαστήρια Μηχανικής
2019-2022	Εργαστήρια Μηχανικής
2021-2024	Εργαστήρια Θερμότητας

5. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων  
2005-2009 Πειραματική Φυσική II (Ηλεκτρομαγνητισμός)

6. **Αυτοδύναμη διδασκαλία** στο Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων  
2006-2007 Γενική Φυσική II (Ηλεκτρομαγνητισμός)  
2010-2011 Γενική Φυσική I (Μηχανική)  
2011-2012 Γενική Φυσική I (Μηχανική)  
Γενική Φυσική II (Ηλεκτρομαγνητισμός)  
2012-2015 Γενική Φυσική (Ηλεκτρομαγνητισμός)

7. **Επίβλεψη** σε διπλωματικές εργασίες προπτυχιακών φοιτητών

1) “Μελέτη της απόθεσης τιτανίου και της αλληλεπίδρασης του με οξυγόνο σε επιφάνειες πυριτίου  $Si(100)2 \times 1$  και τανταλίου με φασματοσκοπία θερμικής αποκόλλησης (TDS)” Χρήστος Τσουφλάς, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2014.

2) “Μελέτη της απόθεσης υτρίου σε επιφάνειες τανταλίου και πυριτίου  $Si(100)$ , με τη μέθοδο της θερμικής αποκόλλησης” Ελευθέριος Νιάπος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2015.

3) “Αξιοποίηση βιομηχανικών αποβλήτων σκουριάς για την ανάπτυξη νέων βελτιωμένων πυρίμαχων μαζών για προστασία κλιβάνων” Αικατερίνη Συμβουλίδου, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, και Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Αθήνα 2022.

4) “Μελέτη της απόθεσης καισίου και νερού σε πολυκρυσταλλική επιφάνεια μολυβδαινίου” Οδυσσέας Παπαγεωργίου, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2023.

5) “Απόθεση ινδίου και μολύβδου σε αναδομημένες επιφάνειες πυριτίου  $Si(111)7 \times 7$ ” Κυριάκος Φασιλής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2023.

8. **Επίβλεψη** σε μεταπτυχιακές εργασίες ειδίκευσης (Masters)



- 1) “Μια πρόταση διδασκαλίας των θερμικών μηχανών και των μετατροπών ενέργειας με εφαρμογή σε μαθητές της Β΄ Λυκείου”,  
Δημήτριος Μουτσάκας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2018.
9. **Μέλος εξεταστικών επιτροπών** σε μεταπτυχιακές εργασίες ειδίκευσης (Masters)
- 1) “Απόθεση καλίου και λιθίου σε επιφάνεια  $SrTiO_3(100)$ ”,  
Εφρωσύνη Μώρη, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2006.
- 2) “Πειραματική διδασκαλία των φαινομένων ανάκλασης και διάθλασης του φωτός σε μαθητές Β΄ Γυμνασίου και σύγκριση αυτής με την παραδοσιακή διδασκαλία”,  
Χρήστος Παππάς, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2008.
- 3) “Μελέτη των αντιλήψεων των μαθητών της Β Λυκείου για την διαφορά δυναμικού στα ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς ρεύματος. Σύγκριση της παραδοσιακής διαδικασίας με την πειραματική. Μια διαφορετική προσέγγιση με βάση την μπαταρία”,  
Ευθύμιος Γκαρέλιας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2012.
- 4) “Πειραματική διδασκαλία της Άνωσης-Αρχής του Αρχιμήδη σε μαθητές Β΄ Γυμνασίου και σύγκριση αυτής με την παραδοσιακή διδασκαλία”,  
Χρυσούλα Σιανίδου, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2013.
- 5) “Πειραματική διδασκαλία θεμάτων μηχανικής με την χρήση του *WII Remote*”,  
Αιμιλία Νούση, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2016.
- 6) “Μελέτη της επίδρασης των πειραμάτων προσομοίωσης στη διδασκαλία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων συνεχούς: Εφαρμογή στους φοιτητές του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων”,  
Χρήστος Σταύρου, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2017.
- 7) “Διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την μεταφορά της γνώσης κατά την τηλεεκπαίδευση στο μάθημα της Φυσικής”,  
Παναγιώτα Καρβούνη, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2022.
10. **Μέλος εξεταστικής επιτροπής** στην διδακτορική διατριβή (PhD Thesis)  
“*Ultrafine texture of Cu-Zr Metallic Glassmicrostructure*”,  
Γεώργιος Αλμυράς, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Φυσικής, Ιωάννινα 2014.

## 8. ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ

### Βιβλία

1. «Βασικά Στοιχεία Ηλεκτρομαγνητισμού», ηλεκτρονικό βιβλίο, Copyright © ΣΕΑΒ 2015, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, [www.kallipos.gr](http://www.kallipos.gr), Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, ISBN: 978-960-603-448-0.
2. «Βασικά Στοιχεία Μηχανικής», ηλεκτρονικό βιβλίο, Copyright ΚΑΛΛΙΠΟΣ, ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ 2022, [www.kallipos.gr](http://www.kallipos.gr), ISBN: 978-618-85852.

### Σημειώσεις

-Πλήρεις σημειώσεις Θερμοδυναμικής, αναρτημένες στο [ecourse.uoi.gr](http://ecourse.uoi.gr).

## Μεταφράσεις

Eric Mazur “Principles and Practice of Physics” © Pearson Education Limited 2015  
ISBN 10: 1-292-07886-3 (Συνμεταφραστής).

## 9. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Έχω παρακολουθήσει την διδασκαλία των παρακάτω προγραμμάτων για την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών στο Computing Service Department του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης.

1. “Writing Basic HTML” (28/8/98)
2. “Effective use of Netscape” (31/8/98)
3. “Good Practice in Web Design” (2/9/98)
4. “Introduction to Excel” (4/9/98)
5. “Formulae and Functions in Excel” (14/12/98)
6. “Introduction to Unix” (18/12/98)
7. “Data Handling” (26/01/99)
8. “Introduction to Powerpoint” (29/01/99)

## 10. ΟΜΙΛΙΕΣ

1. “Φασματοσκοπία Ηλεκτρονίων Auger και Φασματοσκοπία Θερμικής Αποκόλλησης”  
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Φεβρουάριος 1990
2. “Μέθοδοι Μελέτης Επιφανειών - Συμπεριφορά Κ στο επίπεδο MoS<sub>2</sub> (0001)”  
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάρτιος 1991
3. “Απόθεση Ba και υδρογόνου σε Si(100)2×1”  
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάρτιος 1992
4. “Αλληλεπίδραση Ba και υδρογόνου σε επιφάνεια Si(100)2×1”  
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Απρίλιος 1993
5. “Ba adsorption on Si(100)2×1”  
FOM-Institute for Atomic and Molecular Physics  
Amsterdam, Netherlands, July 1993
6. “Σκέδαση Πρωτονίων Χαμηλής Ενέργειας από βαριομένη επιφάνεια Ag(111)”  
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάρτιος 1994
7. “Μελέτη αρνητικών ιόντων υδρογόνου (H<sup>-</sup>) κατά την σκέδαση πρωτονίων χαμηλής ενέργειας από βαριομένη επιφάνεια Ag(111)”  
X Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης  
Δελφοί, Σεπτέμβριος 1994
8. “Απόθεση Ba και υδρογόνου σε μεταλλικές και ημιαγωγικές επιφάνειες”  
Τμήμα Φυσικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Μάιος 1997
9. “Ba and hydrogen coadsorption on Si(100)2×1”  
Queen University Physics Department, Belfast, May 1998
10. “A TEM and X-ray absorption study of several oxides doped zirconia polymorphs”  
Physics and Astronomy Department, University of Glasgow, March 1999

11. “Characterisation of the electronic and structural properties of doped zirconia by several oxides”  
Queen University, Physics Department, Belfast, September 1999
12. “A TEM and X-ray absorption study of doped zirconia polymorphs”  
Technische Universität Clausthal, Institut für Metallurgie, Clausthal-Zellerfeld, Germany, July 2002 (Invited speaker)
13. “Αλληλεπίδραση μετάλλων και αερίων σε επιφάνεια  $\text{SrTiO}_3(100)$ ”  
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2003
14. “Αλληλεπίδραση βαρίου και οξυγόνου στην επιφάνεια  $\text{SrTiO}_3(100)$ ”  
XXI Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης  
Λευκωσία, Κύπρος, Αύγουστος 2005.
15. “Ultrathin barium oxide layers on nickel surface”  
ICMAT 2007, 4<sup>th</sup> International Conference on Materials for Advanced Technologies  
Singapore, 1-6<sup>th</sup> July, 2007.
16. “Απόθεση βαρίου σε αναδομημένη οξυγονομένη επιφάνεια νικελίου  $\text{O}(2\times 1)/\text{Ni}(110)$ ”  
XXIII Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης και Επιστήμης Υλικών  
ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2007.
17. “Φυσική και ήπιες μορφές ενέργειας”  
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2008.
18. “Indium adsorption on the reconstructed  $\text{Si}(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  and  $4\times 1$ -In surfaces”  
XXV Panhellenic Conference on Solid State Physics & Materials Science  
Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2009
19. “Νανοεπιστήμη και Νανοτεχνολογία: Οι δίδυμες αδελφές χαράσσουν το μέλλον”  
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2009.
20. “Lead nanostructures on reconstructed by indium  $\text{Si}(111)$  surfaces”  
7th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies - NN10  
Ouranoupolis, Halkidiki, Hellas, 11-14 July 2010
21. “Indium growth on the reconstructed  $\text{Si}(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  and  $4\times 1$ -In surfaces”  
27th European Conference on Surface Science – ECOSS 27  
Groningen, Holland, 29 Aug.-3 Sept 2010
22. “Lead growth on reconstructed by indium  $\text{Si}(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  and  $4\times 1$ -In surfaces”  
XXVI Panhellenic Conference on Solid State & Materials Science  
Ioannina, Hellas, 26-29 September 2010
23. “Nanostructures on surfaces: Pb on  $\text{Si}(111)$ -In”  
University of Warwick, Department of Physics, Coventry, UK, July 2011.
24. “Development of nanostructured anatase  $\text{TiO}_2$  by means of PLD”  
XXVIII PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Patras, Hellas, 23-26 September 2012.
25. “The *K* and *L* adsorption edges as index for the doped zirconia stabilization process”

XXIX PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Athens, Hellas, 22-25 September 2013.

26. “Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και φυσική”  
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Οκτώβριος 2014.
27. “Adsorption of water on a cesium covered SrTiO<sub>3</sub> (100) surface”  
XXXI PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Thessaloniki, Hellas, 20-23th September 2015.
28. “Cesium growth and characterization on the SrTiO<sub>3</sub>(100) surface: Water adsorption”  
2nd World Congress and Expo on Nanotechnology and Material Science  
Dubai, UAE, 4-6<sup>th</sup> April 2016.
29. “Πειραματική μελέτη στερεών επιφανειών: Cs και H<sub>2</sub>O σε επιφάνεια SrTiO<sub>3</sub>(100).  
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Απρίλιος 2016.
30. “Η επιστήμη των επιφανειών στην κατάλυση” Τμήμα Φυσικής,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Απρίλιος 2021.
31. “Surface Science in Nanocatalysis” (Keynote speaker)  
13th International Conference and Expo on Nanotechnology and Nanomaterials  
Barchelona, Spain, 12-13th July 2021.
32. “In and Pb nanostructures on reconstructed Si(111) surfaces” (Invited speaker)  
International Forum on Condensed Matter Physics (CMPFORUM2023)  
Porto, Portugal, 6-8th February 2023.
33. “Caesium and water coadsorption on a polycrystalline molybdenum surface” (Invited  
speaker)  
ITER Technology and Diagnostics, Seminar on Tagungsstätte Schloss Ringberg  
Schloßstraße 20, 83708 Kreuth, Germany, 22-26<sup>th</sup> May 2023.
34. “Cesium and water adsorption on a pollicrystalline molybdenum surface: the effect of  
the work function change”  
XXXVII PanHellenic Conference on Solid State Physics and Materials Science  
Thessaloniki, Hellas, 17-21th September 2023.
35. “Μετά το πτυχίο...τι;” Τμήμα Φυσικής,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Απρίλιος 2024.

## 11. ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ

1. Ειδικός Μεταπτυχιακός Υπότροφος (EMY)  
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
(Φεβρουάριος 1989– Ιούνιος 1995)
2. Postdoctoral Scholarship  
Engineering and Physical Science Research Council  
Department of Physics and Astronomy, University of Glasgow  
1998-2000

3. Μεταδιδακτορικός Υπότροφος Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (IKY)  
(Ιανουάριος 2001 – Δεκέμβριος 2001)  
Μεταδιδακτορική εργασία: “*Ανάπτυξη και χαρακτηρισμός λεπτών υμενίων βαρίου και οξυγόνου πάνω σε μεταλλικές επιφάνειες Ni(110)*”
4. Royal Society Fellowship  
International Travel Grand Scheme  
February – April 2011 (3 months)

## 12. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

1. Πρόγραμμα IKYDA (2002) Συνεργασία μεταξύ του τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και των τμημάτων Μεταλλουργίας & Επιστήμης Υλικών και Φυσικής του Πανεπιστημίου Clausthal της Γερμανίας. *Συμμετέχον μέλος.*
2. Χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ερευνητικής πρότασης υπό τον τίτλο “Oxidation of alkaline earth metals on surfaces” μέσω του προγράμματος Access to Research Infrastructure Action of the Improving Human Potential Programme (ARI). *Συμμετέχον μέλος – 2003.*
3. Χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ερευνητικής πρότασης υπό τον τίτλο “Engineering nanostructures on surfaces” με αριθμό συμβολαίου RII3-CT-2004-506008 (IA-SFS). *Κύριος επιστημονικός υπεύθυνος – 2008.*
4. Χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ερευνητικής πρότασης υπό τον τίτλο “Engineering nanostructures on surfaces” μέσω του προγράμματος Research Infrastructure Action under the FP6 "Structuring the European Research Area" Programme (through the Integrated Infrastructure Initiative "Integrating Activity on Synchrotron and Free Electron Laser Science"). *Κύριος επιστημονικός υπεύθυνος – 2009.*

## 13. ΚΡΙΤΗΣ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

### Περιοδικά

- Applied Sciences (1)
- Surface Science (6)
- Physical Chemistry Chemical Physics (PCCP) (1)
- Coatings (1)
- Catalysts (12)
- Surfaces (1)
- Materials Science and Engineering B (1)
- Thin Solid Films (3)
- Materials Characterization (1)
- Nanomaterials (4)
- Surface and Interface Analysis (1)
- Materials (2)
- Molecules (1)
- RCS Advances (1)

### Οργανισμοί

- Czech Science Foundation (reviewer for evaluation of project proposals) (1)
- Ερευνητικών προγραμμάτων ΕΣΠΑ (2)
- Ερευνητικών προγραμμάτων IKY (1)

#### 14. ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- Εμπειρογνώμων εργαστηρίων του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης Α.Ε. (Ε.ΣΥ.Δ), στις δοκιμές επιφανειακής χημικής ανάλυσης σε υλικά με την τεχνική φασματοσκοπίας φωτοηλεκτρονίων ακτίνων –X (XPS).
- Μέλος της Ελληνικής Εταιρείας Επιστήμης και Τεχνολογίας της Συμπυκνωμένης Ύλης (ΕΕΕΤΣΥ)
- Ακαδημαϊκός εκδότης (Academic Editor) στο επιστημονικό περιοδικό Catalysts (impact factor 4.52).
- Εμπειρογνώμων εργαστηρίων του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης Α.Ε. (Ε.ΣΥ.Δ),

#### 15. ΜΕΛΟΣ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΕΠΙΤΡΟΠΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ

- Μέλος της οργανωτικής επιτροπής του 32<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής Στερεάς Κατάστασης και Υλικών, 18-21th Σεπτέμβριος, Ιωάννινα 2016.

#### 16. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

- 1) Έχω επιτελέσει για μεγάλα χρονικά διαστήματα μέλος της γενικής συνέλευσης του τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
- 2) Κατά καιρούς έχω επιτελέσει μέλος των κάτωθι επιτροπών:
  - Επιτροπή υποδοχής προτοετών (Πρόεδρος)
  - Επιτροπή αξιολόγησης εκπαιδευτικού έργου
  - Επιτροπή κατάρτισης προγράμματος διδασκαλίας και εξετάσεων
  - Επιτροπή παραλαβής αγοραζομένων ειδών και οργάνων (Πρόεδρος)
  - Επιτροπή κτηρίων και ασφάλειας
  - Επιτροπή κατατάξεων
  - Επιτροπή προγραμματισμού εκπαιδευτικών αδειών

## II. ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Στη συνέχεια ακολουθεί συνοπτική ανάλυση των δημοσιευμένων εργασιών. Ο αριθμός της κάθε εργασίας είναι ο ίδιος με τον οποίο η εργασία αναφέρεται στην ενότητα 3.1 του βιογραφικού σημειώματος.

Η **εργασία 1** αναφέρεται στην απόθεση καλίου, K, πάνω στο βασικό επίπεδο διθειούχου μολυβδαινίου,  $\text{MoS}_2(0001)$ . Αρχικά για μικρές καλύψεις του αποθέτη ( $\Theta < 0.5\text{ML}$ ) ο συντελεστής προσκόλλησης του K πάνω στην επιφάνεια είναι  $s \approx 0.7$ , ενώ για μεγαλύτερες καλύψεις η τιμή του ελαττώνεται σε  $s \approx 0.4$ . Στις μικρές καλύψεις ( $\Theta < 0.1\text{ML}$ ) τα άτομα του K είναι απομονωμένα και ισχυρά ιονισμένα με ηλεκτρονική διπολική ροπή  $p_0 \approx 7D$ . Καθώς η κάλυψη του αποθέτη αυξάνεται σταδιακά, τα άτομα του K αρχικά σχηματίζουν διδιάστατα συσσωματώματα τα οποία στην συνέχεια μετατρέπονται σε συσσωματώματα τριών διαστάσεων. Αυτός ο τρόπος ανάπτυξης του K πάνω στο  $\text{MoS}_2(0001)$ , βρίσκεται σε αντίθεση με την ομοιόμορφη ανάπτυξη άλλων αλκαλίων πάνω σε μεταλλικά και ημιαγωγικά υπόβαθρα.

Στην **εργασία 2** μελετάμε την συναπόθεση καλίου, K, και  $\text{O}_2$  πάνω στην επιφάνεια  $\text{MoS}_2(0001)$ . Επειδή ο συντελεστής προσκόλλησης του οξυγόνου πάνω στην επιφάνεια είναι μηδαμινός, η εργασία εστιάζεται στην μελέτη της απόθεσης οξυγόνου πάνω στην καλιομένη επιφάνεια  $\text{MoS}_2$ . Οι πειραματικές μετρήσεις δείχνουν ότι ένα σημαντικό μέρος του αποθεμένου K διαχέεται στο εσωτερικό του φυλλόμορφου υποστρώματος. Ωστόσο η παρουσία του K στην επιφάνεια, αυξάνει σημαντικά την ποσότητα του οξυγόνου που προσκολλάται σ' αυτήν. Το οξυγόνο αλληλεπιδρά ισχυρά με το K σχηματίζοντας ενώσεις  $\text{K}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  και  $\text{KO}_2$ . Η αλληλεπίδραση μεταξύ του K και του O, έχει σαν αποτέλεσμα την επαναφορά του διαχεόμενου K από το εσωτερικό του κρυσταλλικού υποστρώματος στην επιφάνεια (αποπαρένθεση).

Η **εργασία 3** αναφέρεται στην απόθεση καλίου πάνω στην επιφάνεια  $\text{MoS}_2(0001)$  σε θερμοκρασία  $T=100\text{K}$ . Αντίθετα με ότι συμβαίνει στην θερμοκρασία δωματίου, το K αναπτύσσεται πάνω στην επιφάνεια σχηματίζοντας ένα ομοιόμορφο στρώμα. Στις μικρές καλύψεις τα άτομα του K είναι σε ιοντική μορφή, ενώ για  $\Theta > 0.5\text{ML}$  υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις για μεταλλοποίηση του αποθέτη. Η χαμηλή θερμοκρασία του υποβάθρου δεν ευνοεί την διάχυση του K στο εσωτερικό του.

Στην **εργασία 4** μελετάμε την απόθεση βαρίου, Ba, πάνω στην επιφάνεια πυριτίου  $\text{Si}(100)2 \times 1$ . Ο αποθέτης αναπτύσσεται πάνω στο υπόστρωμα με την δημιουργία διαδοχικών στρωμάτων χωρίς περιοδική μορφή. Για καλύψεις  $\Theta \leq 2\text{ML}$ , τα άτομα του Ba αλληλεπιδρούν ισχυρά με τα επιφανειακά άτομα Si μέσω ενός ιοντικής φύσεως δεσμού. Σε μεγαλύτερες καλύψεις τα άτομα του αποθέτη αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σχηματίζοντας μεταλλικό Ba. Θέρμανση του υποστρώματος προάγει την αλληλεπίδραση Ba-Si, με πιθανό σχηματισμό ενώσεων πυριτιδίων του Ba. Σε υψηλές θερμοκρασίες  $T \geq 750 \text{ }^\circ\text{C}$  εμφανίζονται περιοδικές δομές του αποθέτη ( $2 \times 4$ ), ( $2 \times 1$ ) και ( $2 \times 3$ ).

Η **εργασία 5** σχετίζεται με την μελέτη της απόθεσης λιθίου, Li, πάνω στη φυλλόμορφη επιφάνεια  $\text{TiSe}_2(0001)$ . Το αποθεμένο Li διαχέεται στο εσωτερικό του υποστρώματος σύμφωνα με το μοντέλο της “άκαμπτης ζώνης”. Δηλαδή η διάχυση των ατόμων Li δεν αλλάζουν την ηλεκτρονιακή δομή του υποβάθρου. Εντούτοις λόγω της ηλεκτροθετικότητας του λιθίου, παρατηρείται μεταφορά φορτίου από τα άτομα του αποθέτη στις κενές ηλεκτρονιακές καταστάσεις ζώνης αγωγιμότητας. Αυτό έχει σαν συνέπεια μεταβολές του επιπέδου Fermi και του έργου εξόδου της επιφάνειας, οι οποίες εξηγούνται με τις μεταβολές της ελεύθερης ενέργειας του συστήματος κατά την διάρκεια της διάχυσης.

Η **εργασία 6** μελετά την απόθεση βαρίου πάνω στην επιφάνεια  $\text{Ni}(110)$ . Ο αποθέτης σχηματίζει ένα άμορφο στρώμα σε κάλυψη  $\Theta \approx 0.75\text{ML}$ . Αυτό είναι συνέπεια της διαφοράς του ατομικού μεγέθους μεταξύ Ba και Ni και του τυχαίου τρόπου απόθεσης των ατόμων Ba πάνω στην επιφάνεια. Η ενέργεια δεσμού των ατόμων του πρώτου στρώματος είναι  $E \approx 2.9\text{eV}$ .

Ακολουθεί ο σχηματισμός ενός δεύτερου στρώματος με ενέργεια δεσμού που προσεγγίζει την ενέργεια συνοχής του μεταλλικού Ba. Θέρμανση του υποβάθρου σε θερμοκρασία  $T \approx 200$  °C μετατρέπει περίπου 0.35 ML βαρίου σε μια ενδοεπιφανειακή σταθερή φάση. Περαιτέρω θέρμανση κινητοποιεί δύο διαφορετικές διαδικασίες. Πρώτον μέρος των ατόμων του δεύτερου στρώματος αποκολλάται από την επιφάνεια σε θερμοκρασία  $T \approx 500$  °C, και δεύτερον τα υπόλοιπα άτομα του δεύτερου στρώματος μεταπίπτουν στο πρώτο στρώμα αυξάνοντας την κάλυψή του σε  $\Theta = 1\text{ML}$ . Η θέρμανση του υποβάθρου σε  $T \geq 500$  °C, έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση περιοδικής δομής στο πρώτο στρώμα βαρίου, συμμετρίας  $c(2 \times 2)$ .

Στην **εργασία 7** μελετάμε την διαδικασία σχηματισμού αρνητικών ιόντων υδρογόνου (H), κατά την σκέδαση πρωτονιακής δέσμης χαμηλής σχετικά ενέργειας  $E \approx 750$  eV από βαριομένη επιφάνεια Ba/Ag(111). Τα άτομα του H σκεδάζονται τόσο από τα επιφανειακά άτομα όσο και από τα βαθύτερα κρυσταλλικά επίπεδα. Αυτό είναι φανερό από τις γωνιακές κατανομές των οπισθοσκεδαζομένων αρνητικών ιόντων υδρογόνου, αλλά και από τις αντίστοιχες κατανομές των ουδετέρων ατόμων. Οι πειραματικές μετρήσεις δηλώνουν κατηγορηματικά ότι η πιθανότητα ιονισμού των ατόμων H, είναι ανεξάρτητη από την τροχιά που αυτά ακολουθούν "πάνω" και "μέσα" στον κρύσταλλο. Αντίθετα η πιθανότητα ιονισμού εξαρτάται από την κάθετη συνιστώσα της ταχύτητας στην επιφάνεια, με την οποία τα σκεδαζόμενα άτομα απομακρύνονται απ' αυτήν. Τα άτομα του Ba αποθέτονται σε επιταξιακές θέσεις του υποβάθρου τρίτης τάξης συμμετρίας.

Η **εργασία 8** αναφέρεται στην αλληλεπίδραση του οξυγόνου με το προαποθεμένο νάτριο, Na, πάνω στις φυλλόμορφες επιφάνειες δισελινιούχου βολφραμίου,  $\text{WSe}_2$ , και δισελινιούχου τανταλίου,  $\text{TaSe}_2$ . Το Na είναι αρχικά σε μεγάλο βαθμό διαχεόμενο στο εσωτερικό αυτών των υποστρωμάτων (παρένθεση). Η παροχή οξυγόνου προκαλεί την επαναφορά σημαντικού μέρους του Na στην επιφάνεια (αποπαρένθεση), με τάση δημιουργίας οξειδίων  $\text{Na}_x\text{O}_y$  υπό την μορφή συσσωματωμάτων. Ο ρυθμός αποπαρένθεσης παρουσιάζεται βραδύτερος για το  $\text{TaSe}_2$  σε σχέση με το  $\text{WSe}_2$ , λόγω της ισχυρότερης αντίδρασης παρένθεσης στην πρώτη περίπτωση.

Στην **εργασία 9** μελετάμε την απόθεση βαρίου πάνω σε υδρογονωμένες επιφάνειες πυριτίου  $\text{Si}(100)2 \times 1$ . Η ανάπτυξη του Ba πάνω σε μονοϋδρογονωμένη επιφάνεια Si, γίνεται σύμφωνα με το μοντέλο του «διπλού στρώματος», διατηρώντας την συμμετρία  $(2 \times 1)$  της επιφανειακής δομής για  $\Theta = 1\text{ML}$ . Αντίθετα όταν η απόθεση γίνεται πάνω σε διϋδρογονωμένη επιφάνεια, το Ba σχηματίζει αρχικά ένα ομογενές στρώμα ( $\Theta = 1\text{ML}$ ) συμμετρικής δομής  $(1 \times 1)$ . Το υδρογόνο αλληλεπιδρά ποικιλοτρόπως με το Ba ανάλογα με την προαποθεμένη ποσότητά του πάνω στην επιφάνεια, σχηματίζοντας υδρίδια του Ba αλλά και μια πιο σύνθετη ένωση του τύπου  $\text{Ba}_x\text{H}_y\text{Si}$ . Η αλληλεπίδραση Ba-H έχει σαν αποτέλεσμα την καθυστέρηση στην ανάπτυξη της μεταλλικής φάσης του Ba, σε αντίθεση μ' ότι συμβαίνει για την απόθεση αλκαλίων σε υδρογονωμένες επιφάνειες.

Στην **εργασία 10** γίνεται συγκριτική μελέτη της δημιουργίας αρνητικών ιόντων υδρογόνου (H), ύστερα από σκέδαση πρωτονιακής δέσμης από καθαρή και βαριομένη επιφάνεια Ag(111) αντίστοιχα. Η ενεργειακή και γωνιακή κατανομή των σκεδαζομένων αρνητικών ιόντων, καταγράφεται σαν συνάρτηση της γωνίας πρόσπτωσης και της κρυσταλλογραφικής διεύθυνσης σκέδασης για σταθερή ενέργεια δέσμης  $E = 750$  eV. Επίσης μελετάμε την γωνιακή κατανομή των σκεδαζομένων ουδετέρων ατόμων (H). Όλες οι γωνιακές κατανομές εξηγούνται με τα φαινόμενα "επισκίασης" (shadowing effect) και "φραγής" (blocking effect) των προσπιπτόντων σκεδαζομένων ατόμων. Η πιθανότητα ιονισμού των ατόμων εξαρτάται από την γωνία σκέδασης. Οι ενεργειακές κατανομές των ιόντων δείχνουν μεγάλο βάθος διαφυγής από την κρυσταλλική επιφάνεια. Επίσης κάνοντας υπολογισμούς κλασικών τροχιών των σκεδαζομένων ιόντων, καταφέραμε να εξομοιώσουμε τις γωνιακές τους κατανομές που συμπίπτουν με τις πειραματικές. Αυτοί οι υπολογισμοί δείχνουν ότι τα άτομα εισέρχονται αρκετά βαθιά στον κρύσταλλο, κάνοντας πολύπλοκες ζικ-ζακ τροχιές πριν εξέλθουν από αυτόν.



Στην **εργασία 11** μελετάμε την συναπόθεση Ba και υδρογόνου πάνω στην επιφάνεια Ni(110). Χρησιμοποιήσαμε δυο διαφορετικές πειραματικές διαδικασίες: 1) απόθεση Ba πάνω σε υδρογονωμένη επιφάνεια Ni(110) και 2) απόθεση υδρογόνου σε βαριομένη επιφάνεια Ni(110). Και στις δύο περιπτώσεις καταγράφονται δύο διαφορετικές καταστάσεις θερμικής αποκόλλησης για το υδρογόνο,  $\beta_1$  και  $\beta_2$ . Η κατάσταση  $\beta_1$  οφείλεται στην αλληλεπίδραση H-Ni και είναι ίδια με αυτή που παρατηρείται για απόθεση υδρογόνου σε καθαρή επιφάνεια Ni(110). Η κατάσταση  $\beta_2$  αποδίδεται σε αλληλεπίδραση H-Ba. Η ενέργεια αποκόλλησης αυτής της κατάστασης μεγαλώνει καθώς αυξάνεται η επιφανειακή κάλυψη του Ba. Η αύξηση αυτή συμβαίνει έως την κάλυψη  $\Theta_{Ba}=0.9\text{ML}$  και εξηγείται με την βαθμιαία ανάπτυξη της αλληλεπίδρασης H-Ba, με τελικό αποτέλεσμα τον σχηματισμό ένωσης διϋδριδίου του βαρίου,  $\text{BaH}_2$ . Ο σχηματισμός αυτής της ένωσης δεν εξαρτάται από την σειρά απόθεσης του Ba και του υδρογόνου πάνω στο υπόστρωμα. Για κάλυψη  $\Theta_{Ba}\geq 0.3\text{ML}$  το υδρογόνο δεν προκαλεί αύξηση στο έργο εξόδου της επιφάνειας όπως συμβαίνει για την απόθεση υδρογόνου σε καλυμμένες από αλκάλια επιφάνειες. Αυτό σημαίνει ότι η διεπιφάνεια Ba/Ni(110) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν σταθερή πηγή παραγωγής αρνητικών ιόντων υδρογόνου.

Η **εργασία 12** αναφέρεται στην μελέτη του κατωφλιού ιονισμού της οξυγόνου K ατομικής ενεργειακής στάθμης (O K-edge ELNES) για την καθαρή ζirkονία,  $\text{ZrO}_2$ , και σταθεροποιημένη με διοξείδιο του υτρίου ζirkονία ( $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ ). Συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας την μέθοδο NFP-LMTO (full-potential linear muffin-tin orbital method) υπολογίζουμε την ηλεκτρονιακή δομή τριών διαφορετικών πολυμορφικών δομών καθαρής  $\text{ZrO}_2$ , μονοκλινής (*m*), τετραγωνική (*t*) και κυβική (*c*) καθώς επίσης και της σταθεροποιημένης 33 mol %  $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ . Θεωρητικοί υπολογισμοί του O K για τη φασματοσκοπία ELNES (dipole transition matrix element) με συνυπολογισμό της κάλυψης της “οπής” στην στάθμη ιονισμού (core hole screening within Slater transition state theory), δίνουν αποτελέσματα που συμφωνούν αρκετά με τις αντίστοιχες πειραματικές μετρήσεις. Η συμφωνία είναι λιγότερο ικανοποιητική για την *t* και *c* δομή. Αυτό συμβαίνει διότι οι πειραματικές μετρήσεις αυτών των δομών αφορούν δείγματα 3 mol %  $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$  και 10 mol %  $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$  αντίστοιχα. Οι δομές αυτές εμπεριέχουν πλεγματικές ατέλειες όπως άτομα Y και κενές ατομικές θέσεις O. Χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο 11 ατόμων ( $\text{Zr}_2\text{Y}_2\text{O}_7$ ) για την κυβική σταθεροποιημένη ζirkονία, η συμφωνία μεταξύ θεωρητικών και πειραματικών αποτελεσμάτων βελτιώνεται σημαντικά. Ο «εφησυχασμός» (relaxation) των ατόμων παίζει σημαντικό ρόλο σ’ αυτή τη βελτίωση.

Στην **εργασία 13** μελετάμε πειραματικά την επίδραση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του υτρίου,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ , (υτρία), στο κατώφλι ιονισμού της οξυγόνου K ατομικής ενεργειακής στάθμης (O K-edge). Το υλικό που χρησιμοποιούμε είναι η εμπλουτισμένη με υτρία ζirkονία,  $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ . Οι φασματοσκοπικές μέθοδοι με τις οποίες καταγράφεται η O K στάθμη, είναι η φασματοσκοπία απωλειών ενέργειας ηλεκτρονίων (EELS) και η φασματοσκοπία απορρόφησης ακτίνων-X (XAS). Πιο συγκεκριμένα η ενεργειακή περιοχή των φασμάτων εκτείνεται σε 25 περίπου eV από το κατώφλι ιονισμού, οπότε οι αντίστοιχες τεχνικές είναι ELNES (energy-loss near edge structure) και XANES (x-ray absorption near edge structure). Αυτή η ενεργειακή περιοχή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί η μορφή του φάσματος εξαρτάται άμεσα από την κρυσταλλογραφική δομή και την χημική σύσταση του υλικού. Πράγματι η ανάλυση των μετρήσεων ELNES και XANES έδωσε πολύτιμες πληροφορίες για την δομή και την περιεκτικότητα της ζirkονίας σε υτρία. Ιδιαίτερα στην περίπτωση ELNES λόγω της υψηλής χωρικής ανάλυσης μπορούν να μελετηθούν τα αποτελέσματα του εμπλουτισμού του υλικού σε υπο-νανοκλίμακα. Οι μορφές των φασμάτων ELNES και XANES από ένα συγκεκριμένο δείγμα είναι ίδιες, ενώ η διαφορά που παρατηρείται στις σχετικές εντάσεις των κορυφών οφείλεται σε φαινόμενα ηλεκτρικής φόρτισης στην περίπτωση των XANES πειραμάτων.

Η **εργασία 14** όπως και η εργασία 12 αναφέρεται στην μελέτη του κατωφλιού ιονισμού της K ατομικής ενεργειακής στάθμης του οξυγόνου (O K-edge ELNES) για την σταθεροποιημένη με διοξείδιο του υτρίου ζirkονία ( $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ ). Η διαφορά έγκειται στην

χρήση ενός πιο ρεαλιστικού υπερπλέγματος 96- $\gamma$  ατόμων, όπου  $\gamma$  ο αριθμός των κενών ατομικών θέσεων O για τον υπολογισμό της ηλεκτρονιακής δομής της σταθεροποιημένης ζirkονίας για περιεκτικότητες μεταξύ 3-15 mol %  $Y_2O_3$ . Για τον «εφησυχασμό» (relaxation) των ατόμων κοντά στις κενές πλεγματικές θέσεις O χρησιμοποιούμε ένα ψευδοδυναμικό, ενώ για τον υπολογισμό της ηλεκτρονιακής δομής του O K ELNES την μέθοδο NFP-LMTO (full-potential linear muffin-tin orbital method). Τα αποτελέσματα δείχνουν μετατροπή φάσεως από την τετραγωνική φάση  $t$ , στην κυβική  $c$ , στα 10 mol %  $Y_2O_3$  συμφωνώντας αρκετά καλά με τα πειραματικά αποτελέσματα.

Η **εργασία 15** αναφέρεται στην απόθεση Li σε χαμηλή θερμοκρασία, 80 K, πάνω σε επιφάνειες φυλλόμορφων υλικών της ομάδας IV, όπως είναι το δισελινιούχο τιτάνιο,  $TiSe_2$ , το δισελινιούχο ζirkόνιο  $ZrSe_2$  και το δισελινιούχο χάρνιο,  $HfSe_2$ . Σε χαμηλές καλύψεις, το Li είναι ομοιόμορφα κατανομημένο στην επιφάνεια, προκαλώντας διάσπαση των επιφανειακών δεσμών και τον σχηματισμό  $Li_2Se$ . Σε μεγαλύτερες καλύψεις αλκαλίου ένα μέρος των ατόμων Li διαχέεται προς το εσωτερικό του φυλλόμορφου υλικού. Η διάχυση φαίνεται να εξαρτάται από την θερμοκρασία και την σταθερά πλέγματος του υποβάθρου.

Η **εργασία 16** είναι συνέχεια των εργασιών 12 και 14. Με τη χρήση ενός δυναμικού διπλού πηγαδιού, υπολογίζουμε τους ταλαντωτικούς τρόπους των ανιόντων («μαλακά» φωνόνια - soft phonons), για την καθαρή αλλά και την εμπλουτισμένη με υτρία ζirkονία ( $Y_2O_3-ZrO_2$ ). Οι υπολογισμοί γίνονται για περιεκτικότητες 3.2, 6.7 και 10.4 mol %  $Y_2O_3$ , σε θερμοκρασίες 300 και 1000 K. Χρησιμοποιώντας την πυκνότητα πιθανότητας μετατόπισης, η οποία περιγράφει ποσοτικά την θερμοκρασία σταθεροποίησης της κυβικής φάσης της ζirkονίας (μετάβαση φάσεως  $t-c$ ), καταλήγουμε σε ικανοποιητική συμφωνία με τα πειραματικά αποτελέσματα.

Στην **εργασία 17** μελετάμε την προσρόφιση του οξυγόνου πάνω σε βαριομένη επιφάνεια Ni(110). Το οξυγόνο φαίνεται ότι αντιδρά με το βάριο αλλά και με το υπόβαθρο, σχηματίζοντας BaO και NiO αντίστοιχα. Η παρουσία του βαρίου επαυξάνει την οξειδωση του νικελίου, λόγω του υψηλότερου συντελεστή προσκόλλησης του οξυγόνου στην επιφάνεια. Ένα μέρος του προσροφημένου οξυγόνου αντιδρά με το νικέλιο σχηματίζοντας NiO, ακόμη και σε καλύψεις μεγαλύτερες του ενός μονοστρώματος, δεικνύοντας ότι άτομα οξυγόνου εισχωρούν «κάτω» από το στρώμα βαρίου. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ένα μέρος των ατόμων του βαρίου δεν οξειδώνονται ακόμη και σε μεγάλες εκθέσεις της επιφάνειας σε οξυγόνο.

Στην **εργασία 18** μελετάμε την ανάπτυξη υπέρλεπτων υμενίων νικελίου πάνω σε επιφάνεια τιτανικού στροντίου,  $SrTiO_3(100)$ . Θέρμανση της καθαρής επιφάνειας πάνω από 1100 K προξενεί αποκόλληση μορίων TiO. Το Ni αναπτύσσεται πάνω στο υπόβαθρο υπό την μορφή πολλαπλών ημιτελών στρωμάτων (SM mode) προσεγγίζοντας την μεταλλική κατάσταση καθώς η κάλυψη αυξάνει. Τα άτομα του νικελίου αντιδρούν με τα εξώτατα επιφανειακά άτομα οξυγόνου του υποβάθρου, σχηματίζοντας ένα δυδιάστατο στρώμα οξειδίου του νικελίου (NiO) στην ενδοεπιφάνεια αποθέτη-υποστρώματος. Ο σχηματισμός του NiO αυξάνεται πρώτον με τον χρόνο παραμονής του νικελίου μετά την απόθεση πάνω στην επιφάνεια και δεύτερον με τις πλεγματικές ατέλειες του υποβάθρου. Αντίθετα δεν φαίνεται να εξαρτάται από την θερμοκρασία του υποβάθρου. Μια σημαντική ποσότητα Ni (~1.4 ML) παραμένει στην επιφάνεια ισχυρά προσροφημένο ακόμα και μετά από υψηλή θέρμανση (1300 K).

Η **εργασία 19** αναφέρεται στην ανάπτυξη υπέρλεπτων υμενίων νικελίου και στην αλληλεπίδρασή τους με οξυγόνο πάνω στην επιφάνεια  $SrTiO_3(100)$ . Το Ni αρχίζει να μεταλλοποιείται από τα πρώτα στάδια της απόθεσης. Έκθεση της επιφάνειας σε οξυγόνο οδηγεί σταδιακά σε πλήρη οξείδωση του μεταλλικού αποθέτη. Δυο διαφορετικές καταστάσεις οξείδωσης του νικελίου παρατηρούνται με κατιόντα  $Ni^{2+}$  και  $Ni^{3+}$ . Θέρμανση του συστήματος O/Ni/  $SrTiO_3$  στους 850 K έχει σαν αποτέλεσμα την μερική αναγωγή του νικελίου.

Η **εργασία 20** είναι συνέχεια της προηγούμενης και μελετά την αλληλεπίδραση του οξυγόνου με προαποθεμένα υμένα νικελίου σε επιφάνεια  $\text{SrTiO}_3(100)$ , με τις τεχνικές AES, LEED και WF. Η χημική προσρόφηση του O πάνω στα σχηματιζόμενα διαδοχικά ημιτελή στρώματα νικελίου γίνεται αρχικά σε ακριανές θέσεις (step sites) ελαττώνοντας το έργο εξόδου της επιφάνειας και μετέπειτα σε θέσεις «πλατό» (terrace sites) αυξάνοντας το WF. Μετά το πέρας της χημικής προσρόφησης αρχίζει η οξείδωση των στρωμάτων Ni που συνοδεύεται με νέα ελάττωση του WF. Τα στάδια της προσρόφησης του O είναι παρόμοια με αυτά της οξείδωσης του κρυσταλλικού νικελίου, οδηγώντας στο συμπέρασμα ότι το αναπτυσσόμενο Ni στην επιφάνεια  $\text{SrTiO}_3(100)$  είναι μεταλλικού χαρακτήρα.

Στην **εργασία 21** μελετάμε το φαινόμενο της ηλεκτρικής φόρτισης (charging effect) δειγμάτων εμπλουτισμένης ζιρκονίας με άλλα οξειδία παρόμοιας πλεγματικής σταθεράς. Η φόρτιση πραγματοποιείται σε πειράματα απορρόφησης ακτίνων-X και μετρήσεων φασμάτων ολικής ηλεκτρονικής παραγωγής (total electron yield). Παρότι τα δείγματα έχουν εμπλουτιστεί με γραφίτη για μείωση του φαινομένου της φόρτισης, οι εντάσεις των φασμάτων XANES (X-ray absorption near-edge fine structure) επηρεάζονται σημαντικά από αυτό. Η χρονική εξάρτηση του charging effect μετρήθηκε πειραματικά και ένας αλγόριθμος αναπτύχθηκε για να διορθωθούν τα φαινόμενα φόρτισης στα φάσματα XANES. Ο αλγόριθμος βασίζεται στην υπόθεση ότι το φορτισμένο ηλεκτρικά δείγμα προσεγγίζει μια κατάσταση ισορροπίας εκθετικά με τον χρόνο. Το αποτέλεσμα της διόρθωσης των XANES φασμάτων κρίνεται ικανοποιητικό όταν αυτά συγκριθούν με αντίστοιχα φάσματα EELS (electron energy loss spectroscopy) των ίδιων δειγμάτων.

Στην **εργασία 22** μελετάμε τις ηλεκτρονιακές ιδιότητες υπέρλεπτων υμενίων βαρίου πάνω σε υπόστρωμα νικελίου Ni(110). Η μελέτη γίνεται κυρίως με μετρήσεις φασματοσκοπίας φωτοεκπομπής ηλεκτρονίων ακτίνων -X (XPS), χρησιμοποιώντας ακτινοβολία συγχρότρου. Στις μικρές καλύψεις ( $<0.5$  ML), τα άτομα του Ba είναι μερικώς ιονισμένα ενώ σε μεγαλύτερες καλύψεις το στρώμα του Ba γίνεται μεταλλικό. Η μετάβαση από την ιοντική κατάσταση στην μεταλλική χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση μιας νέας διπλής κορυφής Ba 4d με μεγαλύτερη ενέργεια δεσμού. Αυτή η πιο δέσμια κατάσταση του βαρίου αποδίδεται στην αλλαγή του ηλεκτροστατικού δυναμικού λόγω του υβριδισμού της κατάστασης Ba 5d με τις καταστάσεις Ba 6s και 6p της μεταλλικής φάσης, ενώ αντίθετα στην αρχική ιοντική κατάσταση του Ba, η κατάσταση Ba 5d υβριδίζεται με την Ni 3d του υποβάθρου. Επίσης παρατηρείται μια ισχυρή επίδραση της επιφανειακής διπολικής ροπής των αποθεμένων ατόμων Ba στην ενέργεια δεσμού της κατάστασης Ba 4d.

Η **εργασία 23** αναφέρεται στην προσρόφηση καλίου και οξυγόνου πάνω σε τροποποιημένη επιφάνεια βολφραμίου W(100) με καρβίδιο και διαβαθμίσεις (steps), σε επαφή με στερεό διάλυμα άνθρακα στον όγκο του κρυστάλλου του W. Η εργασία βασίζεται σε μετρήσεις AES και WF. Στην αλληλεπίδραση της με το K, η καρβιδική επιφάνεια δείχνει μεταλλικό χαρακτήρα. Η προσρόφηση του O περιγράφεται συναρτησιακά με  $1-\theta$ , πιθανώς λόγω χημικής προσρόφησης του οξυγόνου ως μόριο και όχι ως άτομο όπως συνήθως αναμένεται. Η προσρόφηση του οξυγόνου σε καλυμμένη με K καρβιδική επιφάνεια βολφραμίου, παρουσιάζει δραστική αύξηση (έως και τέσσερις φορές) του αρχικού συντελεστή προσκόλλησης του οξυγόνου ανάλογα της προσροφημένης ποσότητας καλίου.

Η **εργασία 24** είναι συνέχεια της εργασίας 17 και μελετά την αλληλεπίδραση βαρίου και οξυγόνου πάνω σε επιφάνεια Ni(110), με μετρήσεις XPS με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου. Όπως έδειξε και η εργασία 17, δημιουργείται ταυτόχρονος σχηματισμός οξειδίων BaO και NiO στην επιφάνεια. Η οξείδωση του Ba προκαλεί μείωση της ενέργειας δεσμού (MED) των καταστάσεων του βαρίου 4d, 5s και 5p. Για την ερμηνεία των MED, φαινόμενα αρχικής και τελικής κατάστασης (initial and final state effects) πρέπει να ληφθούν υπόψη. Γι' αυτό το λόγο οι μετρήσεις XPS συνδυάστηκαν με προηγούμενες AES και WF μετρήσεις (εργασία 17). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η εξω-ατομική ενέργεια «εφυσύχασης» (extra-atomic relaxation energy) παίζει σημαντικό ρόλο στην παρατηρούμενη MED.

Η **εργασία 25** είναι συνέχεια των εργασιών 17 και 24 και αναφέρεται στον σχηματισμό και χαρακτηρισμό υπέρλεπτου υμενίου οξειδίου του βαρίου, BaO, πάνω σε οξειδωμένη επιφάνεια Ni(110). Απόθεση Ba στην επιφάνεια του NiO, προκαλεί την αναγωγή του οξειδίου του υποστρώματος, σχηματίζοντας ένα άμορφο και ημιτελές μονόστρωμα BaO. Σε μεγαλύτερες καλύψεις το Ba προσεγγίζει την μεταλλική φάση, με το στρώμα του Ba να περιορίζεται μεταξύ του NiO και του μεταλλικού βαρίου. Οι ενεργειακές μετατοπίσεις των χαμηλοενεργειακών ατομικών μεταβάσεων Auger, Ba(75eV) και BaO(68eV), αναλύονται και ερμηνεύονται με αλλαγές των εξω-ατομικών ενεργειών «εφησύχησης» (extra-atomic relaxation energies).

Στην **εργασία 26** μελετάμε την ανάπτυξη υπέρλεπτου υμενίου σιδήρου, Fe, πάνω σε επιφάνεια SrTiO<sub>3</sub>(100), με τις τεχνικές AES, LEED, EELS, TDS και WF. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο Fe αναπτύσσεται υπό μορφή διαδοχικών ημιτελών στρωμάτων. Για καλύψεις >1.5 ML, δημιουργείται μια μικρής εμβέλειας (short range) 1x1 συμμετρία με τον Fe να σχηματίζει χωρο-κεντρωμένη δομή (bcc) με Fe(100)//SrTiO<sub>3</sub>(100) και κρυσταλλογραφικό προσανατολισμό Fe[110]//SrTiO<sub>3</sub>[100]. Δεν υπάρχουν ενδείξεις για σχηματισμό οξειδίου του σιδήρου στην ενδοεπιφάνεια. Αντίθετα τα άτομα του Fe αλληλεπιδρούν μεταξύ τους προσδίδοντας μεταλλικό χαρακτήρα στο υμένιο. Έτσι η ενδοεπιφάνεια Fe-SrTiO<sub>3</sub>(100) είναι μια καλά ορισμένη και θερμικά σταθερή (έως τους 800 K) ετεροεπαφή μετάλλου-μονωτή χρήσιμη για τεχνολογικές εφαρμογές.

Η **εργασία 27** είναι συνέχεια της εργασίας 25 και μελετά την ανάπτυξη του Ba σε χημικά προσροφημένη με οξυγόνο επιφάνεια O(2x1)/Ni(110). Κατά την ανάπτυξη του πρώτου στρώματος βαρίου πάνω στην επιφάνεια, δημιουργείται ένα δυδιάστατο ημιτελές στρώμα BaO το οποίο «συμπληρώνεται» με προσροφημένα άτομα Ba σε επιφανειακές θέσεις ατόμων νικελίου. Κατά τον σχηματισμό του δεύτερου στρώματος Ba, ο αποθέτης προσεγγίζει την μεταλλική φάση λόγω της αλληλεπίδρασης Ba-Ba. Οι χαμηλοενεργειακές ατομικές μεταβάσεις Auger, Ba(75eV) και BaO(68eV), μετατοπίζονται σε χαμηλότερες ενέργειες καθώς αυξάνει η κάλυψη. Πρότερες μετρήσεις XPS (εργασία 24) χρησιμοποιούνται για την ερμηνεία αυτών των μετατοπίσεων οι οποίες σχετίζονται άρρηκτα με την δημιουργία του BaO. Για άλλη μια φορά επιβεβαιώνεται η καθοριστική σημασία των μεταβολών των εξω-ατομικών ενεργειών «εφησύχησης» (extra-atomic relaxation energies), οι οποίες οφείλονται 1) στα ανιόντα O<sup>2-</sup> από τον σχηματισμό του BaO και 2) στη διαφορά της ηλεκτρονιακής πυκνότητας μεταξύ Ba και Ni.

Στην **εργασία 28** μελετάμε την ανάπτυξη του ινδίου, In, σε αναδομημένες επιφάνειες πυριτίου Si(111)√3×√3 and 4×1-In. Σκοπός της εργασίας είναι να μελετηθεί πως η συμμετρία της επιφάνειας επιρρεάζει την ανάπτυξη του στρώματος ινδίου αλλά και τις ηλεκτρονικές του ιδιότητες. Με μετρήσεις LEED, AES, TDS και EELS προσδιορίστηκαν οι καταστάσεις προσρόφησης του ινδίου και οι δομικές ιδιότητές του στην επιφάνεια πυριτίου. Οι ηλεκτρονιακές ιδιότητες της διεπιφάνειας In/Si εξετάστηκαν με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου όπου μετρήθηκαν τα ατομικά τροχιακά Si 2p και In 4d καθώς και η ζώνη σθένους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συμμετρία της αναδομημένης επιφάνειας επιρρεάζει σημαντικά τόσο τις δομικές όσο και τις ηλεκτρονιακές ιδιότητες του αποθέτη.

Η **εργασία 29** είναι συνέχεια της εργασίας 28 και μελετά την ανάπτυξη του μολύβδου, Pb στις αναδομημένες επιφάνειες πυριτίου Si(111)√3×√3 and 4×1-In, τόσο σε θερμοκρασία δωματίου όσο και σε χαμηλή (160 K). Εξετάζεται η μορφολογία και η ηλεκτρονιακή δομή του αναπτυσσόμενου υμενίου Pb, με συνδυασμό μετρήσεων από διάφορες τεχνικές όπως AES, LEED, SPA-LEED, XPS με με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου και μικροσκοπία σαρώσεως φαινομένου σύρραγγος STM. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στη χαμηλή θερμοκρασία ο Pb δεν αλλάζει τον ημιαγωγικό χαρακτήρα της επιφάνειας Si(111)√3×√3 και τρισδιάστατα μη κρυσταλλικά συσσωματώματα μολύβδου αναπτύσσονται στην επιφάνεια. Αντιθέτως για την ίδια κάλυψη και θερμοκρασία, ο Pb πάνω στην επιφάνεια 4×1 αναπτύσσεται ως μεταλλικά ημιτελή στρώματα. Στις χαμηλές θερμοκρασίες τα κβαντικά φαινόμενα (QSE) παίζουν

σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση των δομών του Pb στις επιφάνειες του πυριτίου. Η αλληλεπίδραση In-Si αποδικνύεται ισχυρότερη από αυτή του Pb-Si. Η συμμετρία και η θερμοκρασία του υποστρώματος καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις δομικές και ηλεκτρονιακές του Pb.

Η **εργασία 30** μελετά τις ηλεκτρονιακές ιδιότητες υπέρλεπτου υμενίου του βαρίου, Ba ( $\leq 2$  ML) πάνω στην επιφάνεια SrTiO<sub>3</sub>(100). Η μελέτη γίνεται με χρήση ακτινοβολίας συγχρότρου, όπου πραγματοποιούνται μετρήσεις XPS σε χαμηλής ενέργειας ατομικά τροχιακά και την ζώνη σθένους. Το Ba αναπτύσσεται υπό μορφή στρωμάτων και αλληλεπιδρά με άτομα οξυγόνου τα οποία πιθανότατα προέρχονται από το εσωτερικό του τιτανιούχου στροντίου. Το σθένος των επιφανειακών ατόμων του τιτανίου δεν αλλάζει. Δεν παρατηρείται μεταλλοποίηση του Ba αντιθέτως με ότι συμβαίνει για την απόθεση του πάνω σε άλλα μεταλλικά υποστρώματα.

Η **εργασία 31** μελετά την διεπιφάνεια Ba/Ni(110) σε διάφορες θερμοκρασίες. Ενώ στην θερμοκρασία δωματίου το Ba σχηματίζει άμορφο στρώμα, κατά την θέρμανση του υποβάθρου παρατηρούνται δομές βαρίου c(2×2) και (2×2) σε θερμοκρασίες 700 και 1000 K αντιστοίχως. Παρατηρείται ότι η δημιουργούμενη συμμετρία του στρώματος Ba, επηρεάζει σημαντικά την μορφή της χαμηλοενεργειακής μετάβασης Auger, Ba(73eV)N<sub>45</sub>O<sub>23</sub>P<sub>1</sub>, καθιστώντας την δείκτη αναφοράς για την δομική κατάσταση του αποθέτη.

Στην **εργασία 32** μελετάμε την ανάπτυξη του καισίου σε επιφάνεια τιτανικού στροντίου SrTiO<sub>3</sub>(100) με τεχνικές μελέτης επιφανειών όπως AES, LEED, EELS, TDS και WF. Το καισίο αναπτύσσεται σε μονοστρωματική διάταξη, η οποία είναι άμορφη και παρουσιάζει μεταλλικό χαρακτήρα. Δεν υπάρχουν ενδείξεις για αναγωγή του υποστρώματος αλλά και για σχηματισμό κάποιου οξειδίου του καισίου. Θέρμανση του υποστρώματος προκαλεί μερική αποκόλληση του μεταλλικού καισίου ενώ ένα μέρος του επιστρώματος λόγω επιφανειακής διάχυσης μεταπίπτει σε θέσεις υψηλότερης ενέργειας δεσμού. Η ανάπτυξη αλλά και η κινητική της προσρόφησης του καισίου πάνω στην επιφάνεια SrTiO<sub>3</sub>(100) παρουσιάζει σημαντικές διαφορές από άλλα αλκάλια όπως αυτά του καλίου και του λιθίου.

Η **εργασία 33** μελετά την ανάπτυξη υπέρλεπτων υμενίων γερμανίου σε επιφάνεια πυριτίου Si(100)2×1 με τεχνικές μελέτης επιφανειών όπως AES, LEED, TDS και WF. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το γερμάνιο αναπτύσσεται στην θερμοκρασία δωματίου σχηματίζοντας μια άμορφη σταθερή θερμικά διεπιφάνεια, δίχως διάχυση των ατόμων Ge προς το εσωτερικό του πυριτίου, τουλάχιστον μέχρι την θερμοκρασία των 1100 K. Η αλληλεπίδραση Ge-Si είναι πιθανότατα ομοιοπολικής φύσεως, μιας και δεν παρατηρείται σημαντική μεταφορά φορτίου μεταξύ Ge και Si. Ο τρόπος ανάπτυξης του γερμανίου αλλάζει όταν αλλάζει η θερμοκρασία του υποβάθρου κατά την απόθεση. Θέρμανση του υποβάθρου σε θερμοκρασία >1100 K προκαλεί αποκόλληση όχι μόνο ατόμων Ge αλλά και GeSi και Ge<sub>2</sub>. Ο σχηματισμός του GeSi οφείλεται στην θερμική διάχυση των ατόμων του Ge στα βαθύτερα στρώματα του Si. Για θέρμανση άνω των 1200 K παρατηρείται υπερδομή γερμανίου (4x4)R45°, η οποία ερμηνεύεται με κατάλληλο ατομικιστικό μοντέλο κατά το οποίο ζεύγη ατόμων Ge αλληλεπιδρούν με ελεύθερους δεσμούς (dangling bonds) ζευγών ατόμων πυριτίου.

Η **εργασία 34** μελετά την ανάπτυξη υπέρλεπτων υμενίων υτρίου σε επιφάνεια πυριτίου Si(100)2×1 και τον μηχανισμό οξειδωσής τους. Η μελέτη γίνεται με τεχνικές AES, LEED, TDS και WF. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το Y αναπτύσσεται σε άμορφα διαδοχικά στρώματα, αλληλεπιδρώντας ισχυρά με το υποβάθρο, αναμιγνυόμενο με αυτό και αίρωντας την 2x1 συμμετρία του. Το ύτριο αυξάνει δραματικά τον συντελεστή προσκόλλησης του οξυγόνου. Ως συνέπεια το Y προκαλεί την μερική οξειδωση του πυριτίου ακόμη και για πολύ μικρές παροχές οξυγόνου. Μεγαλύτερη παροχή οξυγόνου προκαλεί ταυτόχρονη ανάπτυξη ενώσεων, πυριτικού άλατος υτρίου Y-O-Si και διοξειδίου του πυριτίου SiO<sub>2</sub> (πυριτία). Η πυριτική ένωση Y-O-Si φαίνεται να ευνοείται από την θέρμανση του υποβάθρου, πιθανότατα λόγω της ανάμιξης Y και Si αλλά και της θερμικής διάχυσης. Τόσο το πυριτικό άλας όσο και η πυριτία είναι θερμικά

σταθερές ενώσεις και μόνο σε θερμοκρασίες  $>1100$  K διασπώνται και αποκολλούνται από το υπόστρωμα. Θερμικά αποκολλούμενες ενώσεις  $Y_2Si$  και  $SiO$ , οι οποίες ανιχνεύονται σε TDS μετρήσεις, αποδίδονται σε θράυσματα των ενώσεων του πυριτικού άλατος του υτρίου και της πυριτίας αντιστοίχως, κατά την θερμική διάσπασή τους. Μέρος μονοστρώματος του Y παραμένει στην επιφάνεια πυριτίου ακόμη και μετά από υψηλή θέρμανση, δίνοντας μια νέα δομή συμμετρίας  $3 \times 1$ .

Στην **εργασία 35** γίνεται μια ποσοτική ανάλυση των σημάτων αποθέτη και υποστρώματος μετρούμενα με φασματοσκοπίες AES ή και XPS, η οποία εφαρμόζεται ειδικά για τον υπολογισμό της απόλυτης υποστρωματικής κάλυψης ( $<1$  ML). Ο υπολογισμός γίνεται με την χρήση προτύπων καθαρών δειγμάτων (elemental bulk standards), τόσο για πρότυπες πολυστρωματικές επιφάνειες όσο και για μονοκρυσταλλικές. Η κάλυψη τελικά προσδιορίζεται από τον λόγο του σήματος του αποθέτη προς αυτό του υποστρώματος για οποιαδήποτε στάδιο της απόθεσης μέχρι την συμπλήρωση του πρώτου μονοστρώματος. Στην εργασία η μέθοδος εφαρμόζεται επιτυχημένα για απόθεση βαρίου σε επιφάνεια νικελίου Ni(110).

Στην **εργασία 36** μελετάται ο μηχανισμός αλληλεπίδρασης του καισίου με το νερό πάνω σε επιφάνεια τιτανικού στροντίου  $SrTiO_3(100)$ , κυρίως με τις τεχνικές TDS και WF. Η μελέτη της αλληλεπίδρασης γίνεται με δυο μεθόδους: 1) Με διαδοχική απόθεση Cs και νερού, και 2) με ταυτόχρονη συναπόθεση στην επιφάνεια. Υιοθετώντας το μοντέλο Lewis συμπεραίνουμε ότι το νερό αποτίθεται κυρίως σε μοριακή μορφή πάνω στην καισιομένη επιφάνεια δίχως να διασπάται. Αυτό φαίνεται να οφείλεται πρώτον στην ισχυρή αλληλεπίδραση καισίου-υποστρώματος και δεύτερον στην περιορισμένη ποσότητα του ενός στρώματος καισίου (0.45 ML) που αναπτύσσεται στην επιφάνεια  $SrTiO_3(100)$ . Σε αντίθεση, ένα μέρος του νερού πιθανότατα διασπάται σε θέσεις ατελειών του τιτανικού στροντίου. Επίσης η απόθεση του νερού αίρει την μεταλλικότητα του στρώματος του καισίου αυξάνοντας την ενέργεια δεσμού του μέσω ηλεκτροστατικών αλληλεπιδράσεων. Στην περίπτωση της ταυτόχρονης συναπόθεσης, το νερό διασπάται προκαλώντας την οξείδωση του καισίου και τον σχηματισμό  $Cs_2O$ , μόνο αν η κάλυψη του καισίου υπερβαίνει την κρίσιμη τιμή του ενός στρώματος ( $>0.45$  ML). Φαίνεται ότι για αυτήν την κάλυψη και πάνω η συναπόθεση καισίου-νερού τροποποιεί το δυναμικό της επιφάνειας προκαλώντας την διάσπαση του νερού. Βάση των αποτελεσμάτων προτείνεται για την διάσπαση του νερού ένας καταλυτικός μηχανισμός τύπου Langmuir-Henshelwood.

### III. ΕΤΕΡΟΑΝΑΦΟΡΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΕΘΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ (CITATIONS)

Συνολικός αριθμός ετεροαναφορών: 426 (Google scholar and Scopus)

Αναλυτικά ακολουθούν οι ετεροαναφορές κάθε εργασίας.

#### **Surface Science 251/252 (1991) 1057**

1. C. Pettenkofer, W. Jaegermann, A. Schellenberger, E. Holubkrappe, C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos and A. Papageorgopoulos, *Sol. Stat. Commun.* **84** (1992) 921.
2. M. Kamaratos, *Sol. Stat. Commun.* **103** (1997) 189.
3. H.P. Hughes and H.I. Starnberg, “*Electron spectroscopies applied to low-dimensional materials*”, Kluwer Academic Publishers 2000.
4. K.T. Park and J. Kong, *Topics in Catalysis* **18** (2002) 175.
5. K. Jakobi “*Electron work function of metals and semiconductors*” in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by Adsorption of Volume 42 ‘Physics of Covered Solid Surfaces’ of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg
6. A. Kotarba, G. Adamski, W. Piskorz, Z. Sojka, C. Sayag and G. Djega-Mariadassou, *J. Phys. Chem. B* **108** (2004) 2885.
7. A. Andersen, S.M. Kathmann, M.A. Lilga, K.O. Albrecht, R.T. Hallen and D.H. Mei, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 9025.
8. V.P. Santos, B. van der Linden, A. Chojecki, G. Budroni, St. Corthals, H. Shibata, G. R. Meima, F. Kapteijn, M. Makkee and J. Gascon, *ACS Catalysis* **3** (2013) 1634.
9. Po-Chun Yeh, W. Jin, N.r Zaki, D. Zhang, J.T. Sadowski, A. Al-Mahboob, A.M. van der Zande, D.A. Chenet, J.I. Dadap, I.P. Herman, P. Sutter, J. Hone, and R.M. Osgood, Jr. *Phys. Rev. B* **89** (2014) 155408.
10. T. Komesu, D. Le, X. Zhang, Q. Ma, E. F. Schwier, Y. Kojima, M. Zheng, H. Iwasawa, K. Shimada, M. Taniguchi, L. Bartels, T.S. Rahman and P.A. Dowben, *Appl. Phys. Lett.* 105 (2014) art. No 241602.
11. K.W. Hunvik, “*A Spectroscopic Study of in situ Magnetic Doping of Novel Layered Materials for Spintronics*”, Master’s Thesis, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway, 2016.
12. M. Yu, N. Kosinov, L. van Haandel, P.J. Kooyman, and E.J.M. Hensen, *ACS Catal.* **10** (2020) 1838

#### **Surface Science 277 (1992) 273**

1. D. Tang, X. Shi, D. Heskett and K.D. Tsuei, *Surf. Sci.* **292** (1993) 182.
2. B. Lamontagne, F. Semond and D. Roy, *J. Elect. Spec. & Relat. Phenom.* **73** (1995) 81.
3. B. Lamontagne, F. Semond and D. Roy, *Surf. Sci.* **327** (1995) 371.
4. J.X. Wu, M.S. Ma, X. M. Liu, J.S. Zhu, M.R. Ji, P.S. Xu and T.X. Zhao, *Phys. Rev. B* **51** (1995) 14286.
5. W. Arabczyk and V. Narkiewicz, *Surf. Sci.* **377** (1997) 578.
6. C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, D.C. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and O. Henrion, *Surf. Rev. Lett.* **4** (1997) 237.
7. M. Kamaratos, *Sol. Stat. Commun.* **103** (1997) 189.
8. M. Kamaratos, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and J. Lehmann, *Surf. Sci.* **377** (1997) 659.

9. M.S. Ma, M.R. Ji, W.W. Cai, J.X. Wu, J.S. Zhu, X.M. Liu, B.F. Yang, P.S. He, B.K. Jin and Y.Z. Ruan, *Phys. Rev. B* **56** (1997) 4913.
10. J.S. Zhu, J.X. Wu, X.M. Liu, M.S. Mas and M.R. Ji, *Surf. Sci.* **389** (1997) 1.
11. H.W. Yang, M.R. Ji, J.X. Wu, M.S. Ma, J.S. Zhu and Y.H. Zhang, *Surf. Sci.* **439** (1999) 103.
12. K.T. Park and J. Kong, *Topics in Catalysis* **18** (2002) 175.
13. A. Andersen, S.M. Kathmann, M.A. Lilga, K.O. Albrecht, R.T. Hallen and D.H. Mei, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 9025.
14. F. Morini, E. Dubois, J.F. Robillard, S. Monfray and T. Skotnicki, *Physica Status Solidi (a)* **211** (2014) 1334.
15. V. Giorgis, F. Morini, T. Zhu, J.-F. Robillard, X. Wallart, J.-L. Codron, and E. Dubois, *J. Appl. Phys.* **120** (2016) 205108.
16. K.W. Hunvik, "A Spectroscopic Study of in situ Magnetic Doping of Novel Layered Materials for Spintronics", Master's Thesis, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway, 2016.
17. M.V. Knat'ko and M.N. Lapushkin, *Technical Physics.* **62** (2017) 1104.

### **J. Phys. Cond. Matter 5 (1993) 535**

1. M. Kamaratos, *Sol. Stat. Commun.* **103** (1997) 189.
2. P.S. Mangat and P. Soukiassian, *Surf. Rev. Lett.* **5** (1998) 1057.
3. A. Andersen, S.M. Kathmann, M.A. Lilga, K.O. Albrecht, R.T. Hallen and D.H. Mei, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 9025.
4. T. Komesu, D. Le, X. Zhang, Q. Ma, E. F. Schwier, Y. Kojima, M. Zheng, H. Iwasawa, K. Shimada, M. Taniguchi, L. Bartels, T.S. Rahman and P.A. Dowben, *Appl. Phys. Lett.* 105 (2014) art. No 241602.
5. N.V. Petrova, I.N. Yakovkin, and D.A. Zeze, *Appl. Surf. Sci.* **353** (2015) 333.
6. I.N. Yakovkin, *Phys. Status Solidi B* **252** (2015) 2693.
7. K.W. Hunvik, "A Spectroscopic Study of in situ Magnetic Doping of Novel Layered Materials for Spintronics", Master's Thesis, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway, 2016.
8. E. Olsson, J.Y. H. Zhang, H.-M. Cheng and Q. Ca, *Adv. Energy Mater.* **12** (2022) 2200662.

### **Sol. State Commun. 90 (1994) 175**

1. T. Urano, K. Tamiya, K. Ojima, S. Hongo, and T. Kanaji, *Surf. Sci.* **358** (1996) 459.
2. T.V. Krachino, M.V. Kuzmin, M.V. Loginov and M.A. Mittsev, *Physics of the Solid State* **39** (1997) 1493.
3. C.P. Cheng, I.H. Hong and T.W. Pi, *Phys. Rev. B* **58** (1998) 4066.
4. G.V. Benemanskaya, D.V. Daineka and G.E. Frank-Kamenetskaya, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **87** (1998) 1167.
5. X. Yao, X.M. Hu, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.K. Abrokwah, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Phys. Rev. B* **59** (1999) 5115.
6. G.V. Benemanskaya, D.V. Daineka, and G.E. Frank-Kamenetskaya, *Physics of Low Dimensional Structures*, **1-2** (1999) 97.
7. X.M. Hu, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **426** (1999) 69.
8. X. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark, W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **445** (2000) 256.
9. A. Herrera-Gomez, P. Pianetta, D. Marshall, E. Nelson and W.E. Spicer, *Phys. Rev. B* **61** (2000) 12988.



10. X.M. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, J.A. Curless, J. Ramdani, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **457** (2000) L391.
11. P.D. Kirsch and J.G. Ekerdt, *J. Vac. Technol. A* **19** (1) (2001) 207.
12. X.M. Hu, Z. Yu, J.A. Curless, R. Droopad, K. Eisenbeiser, J.L. Edwards, W.J. Ooms and D. Sarid, *Appl. Surf. Sci.* **181** (2001) 103.
13. K. Ojima, M. Yoshimura and K. Ueda, *Surf. Sci.* **491** (2001) 16.
14. K. Ojima, M. Yoshimura and K. Ueda, *Phys. Rev. B* **65** (2002) 075408.
15. K. Jakobi "Electron work function of metals and semiconductors" in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by Adsorption' of Volume 42 'Physics of Covered Solid Surfaces' of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg
16. A.J. Ciani, P. Sen, and I.P. Batra, *Phys. Rev. B* **69** (2004) 245308.
17. A.K. Sotiropoulos and M. Kamaratos, *Appl. Surf. Sci.* **229** (2004) 161.
18. C. Ohbuchi and J. Nogami, *Surf. Sci.* **579** (2005) 157.
19. D.M. Goodner, D.L. Marasco, A.A. Escudero, L. Cao and M.J. Bedzyk, *Phys. Rev. B* **71** (2005) 165426.
20. E. Ozensoy, C.H.F. Peden and J. Szanyi, *J. Phys. Chem. B* **110** (2006) 17001.
21. Z.G. Wang and X.T. Zu, *Surf. Rev. & Lett.* **13** (2006) 365.
22. B.R. Lukanov, J.W. Reiner, F.J. Walker, C.H. Ahn and E.I. Altman, *Phys. Rev. B* **84** (2011) 075330.
23. M. Kuzmin, M.P.J. Punkkinen, P. Laukkanen, J.J.K. Lång, J. Dahl, L. Vitos and K. Kokko, *Journal of Physical Chemistry C* **118** (2014) 1894.
24. Karl Twelker, "Surface adsorption and resonance ionization spectroscopy for barium identification in neutrinoless double beta decay experiments", Phd Dissertation, Stanford University, 2014.
25. H. Kawano, *Progress in Surface Science* **97** (2022)100583.

### Chem. Phys. Lett. 221 (1994) 441

1. W. Jaegermann and C. Pettenkofer, *Phys. Rev. B* **50** (1994) 8816.
2. A. Schellenberger, J. Lehmann, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Solid State Ionics* **74** (1994) 255.
3. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom and H.P. Hughes, *J. Phys. Cond. Matt.* **7** (1995) 7741.
4. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, H.P. Hughes and L.J. Holleboom, *Surf. Sci.* **358** (1996) 345.
5. G. Gonzalez and H. Binder, *Boletin de la Sociedad Chilena de Quimica* **41** No2 (1996) 121.
6. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and H.P. Hughes, *Surf. Sci.* **377** (1997) 828.
7. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and V.N. Strocov, *Surf. Sci.* **384** (1997) L785.
8. V. van Elsbergen, H. Nienhaus and W. Monch, *Materials Science Forum* **264** (1998) 335.
9. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom, V.N. Strocov and H.P. Hughes, *Phys. Rev. B* **58** (1998) 10031.
10. M. Remskar, A. Popovic and H.I. Starnberg, *Surf. Sci.* **430** (1999) 199.
11. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom, H.P. Hughes and V.N. Strocov, *J. Phys. Cond. Matt.* **11** (1999) 8957.
12. C.A. Papageorgopoulos, M. Kamaratos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Surf. Sci.* **436** (1999) 213.
13. D.C. Papageorgopoulos, V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Appl. Surf. Sci.* **161** (2000) 347.
14. V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Surf. Rev. Lett.* **7** (2000) 235.

15. H.P. Hughes and H.I. Starnberg, “*Electron spectroscopies applied to low-dimensional materials*”, Kluwer Academic Publishers 2000.
16. R.P. Mikalo, G. Appel, P. Hoffmann and D. Schmeißer, *Synthetic Metals* **122** (2001) 249.
17. V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Thin Solid Films* **389** (2001) 307.
18. Pronin II, M.V. Gomoyunova, N.S. Faradzhev, D.A. Valdaitsev and H.I. Starnberg, *Surf. Sci.* **482** (2001) 1419.
19. Pronin II, M.V. Gomoyunova, D.A. Valdaitsev and N.S. Faradzhev, *Phys. Sol. State* **43** (2001) 1788.
20. M.V. Gomoyunova, Pronin II, D.A. Valdaitsev and N.S. Faradzhev, *Physics of Low-dimensional Structures 1-2* (2002) 47.
21. C. Julien, J.P. Pereira-Ramos and A. Momchilov, “*New trends in intercalation compounds for energy storage*”, NATO Science Series, published by Kluwer Academic Publishers, 2002.
22. Qi-Hui Wu, “*Photoelectron Spectroscopy of Intercalation Phases: Na and Li in V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Thin Films and LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>*”, Dissertation, TU Darmstadt, 2003.
23. D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *J. Phys. Chem. B* **108** (2004) 16093.
24. S. Hollensteiner, E. Spiecker and W. Jager, *Appl. Surf. Sci.* **241** (2005) 49.
25. C. Ramirez, R. Adelung, R. Kunz, L. Kipp and W. Schattke, *Phys. Rev. B* **71** (2005) 035426.
26. J.H. Richter, A. Henningsson, P.G. Karlsson, M.P. Andersson, P. Uvdal, H. Siegbahn and A. Sandell, *Phys. Rev. B* **71** (2005) 235418.
27. S. Hollensteiner, W. Sigle, E. Spiecker and W. Jager, *Z. Metallkd.* **92** (2005) 888.
28. C. Ramirez, R. Adelung, L. Kipp, and W. Schattke, *Phys. Rev. B* **73** (2006) 195406.
29. Q.H. Wu, *Surf. & Inter. Anal.* **38** (2006) 1179.
30. David Ensling, “*Photoelektronenspektroskopische Untersuchung der elektronischen Struktur dünner Lithiumkobaltoxidschichten*”, Dissertation, TU Darmstadt, 2007.
31. D. Ensling, A. Thissen and W. Jaegermann, *Appl. Surf. Sci.* **255** (2008) 2517.
32. M. Wiesenmayer, S. Hilgenfeldt, S. Mathias, F. Steeb, T. Rohwer, M. Bauer, *Phys. Rev. B* **82** (2010) 035422
33. F. Iyikanat, H. Sahin, R.T. Senger, and F.M. Peeters, *APL Materials* **2** (2014) 092801.
34. A. Schwöbel, R. Hausbrand and W. Jaegermann, *Solid State Ionics* **273** (2015) 51.
35. R. Precht, R. Hausbrand and W. Jaegermann, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **17** (2015) 6588.
36. R. Knobel, H. Behrens, N.I. Schwarzburger, M. Binnewies, and I. Horn, *Zeitschrift für Physikalische Chemie* **229** (2015)1289.
37. R. Hausbrand, A. Schwöbel, W. Jaegermann, M. Motzko and D. Ensling, *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, **229** (2015) 1387.
38. D. Pinek, T. Ito, M. Ikemoto, K. Yaji, M. Nakatake, Sh. Shin, and Th. Ouisse, *Phys. Rev. B* **100** (2019) 075144.
39. K. Ferfolja, M. Fanetti, S. Gardonio, M. Panighel, I. Piš, S. Nappini and M. Valant, *J. Mater. Chem. C*, **8** (2020) 11492.
40. R. Hausbrand, “*Surface Science of Intercalation Materials and Solid Electrolytes*”, Springer Briefs in Physics, Springer, Cham, 2020, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52826-3>.
41. Katja Ferfolja, “*Structural, morphological and chemical properties of metal/topological insulator surfaces*”, Dissertation, Nova Gorica, 2021.

### Surface Science 331/333 (1995) 673

1. S. Bartholmei, P. Fouquet and G. Witte, *Surf. Sci.* **473** (2001) 227.
2. K. Jakobi “*Electron work function of metals and semiconductors*” in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by

Adsorption' of Volume 42 'Physics of Covered Solid Surfaces' of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg.

3. Karl Twelker, "Surface adsorption and resonance ionization spectroscopy for barium identification in neutrinoless double beta decay experiments", Phd Dissertation, Stanford University, 2014.
4. H. Kawano, *Progress in Surface Science* **97** (2022)100583.

### **Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B 100 (1995) 417**

1. W.R. Koppers, J.H.M. Beijersbergen, K. Tsumori, T.L. Weeding, P.G. Kistemaker and A.W. Kleyn, *Surf. Sci.* **357** (1996) 678.
2. N. Lorente, J. Merino, F. Flores and M.Y. Gusev, *Nucl. Instr. & Meth. in Phys. Res. B - Beam Inter. with Mater. & Atoms* **125** (1997) 277.
3. K. Tsumori, W.R. Koppers, R.M.A. Heeren, M.F. Kadodwala, J.H.M. Beijersbergen and A.W. Kleyn, *J. Appl. Phys.* **81** (1997) 6390.
4. V.A. Esaulov, *Surf. Sci.* **415** (1998) 95.
5. W.R. Koppers, K. Tsumori, J.H.M. Beijersbergen, T.L. Weeding, P.G. Kistemaker and A.W. Kleyn, *International Journal of Mass Spectrometry* **174** (1998) 11.
6. M.A. Gleeson and A.W. Kleyn, *Journal of Plasma and Fusion Research*, **75** (1999) 325.
7. A. Politano, *Surf. Rev. & Lett.* **17** (2010) 411.

### **Surf. Sci. 352/354 (1996) 463**

1. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and H.P. Hughes, *Surf. Sci.* **377** (1997) 828.
2. M. Kamaratos, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and J. Lehmann, *Surf. Sci.* **377** (1997) 659.
3. H.I. Starnberg, H.E. Brauer and V.N. Strocov, *Surf. Sci.* **384** (1997) L785.
4. H.E. Brauer, H.I. Starnberg, L.J. Holleboom, V.N. Strocov and H.P. Hughes, *Phys. Rev. B* **58** (1998) 10031.
5. M. Kamaratos, M. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, W. Jaegermann, C. Pettenkofer and D. Tonti, *Surf. Sci.* **402** (1998) 37.
6. D. Tonti, C. Pettenkofer, W. Jaegermann, D.C. Papageorgopoulos, M. Kamaratos and C.A. Papageorgopoulos, *Ionics* **4** (1998) 93.
7. M. Kamaratos, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Surf. Rev. Lett.* **6** (1999) 205.
8. H.J. Crawack, Y. Tomm and C. Pettenkofer, *Surf. Sci.* **465** (2000) 301.
9. H.P. Hughes and H.I. Starnberg, "Electron spectroscopies applied to low-dimensional materials", Kluwer Academic Publishers 2000
10. V. Saltas, C.A. Papageorgopoulos, D.C. Papageorgopoulos, D. Tonti, C. Pettenkofer and W. Jaegermann, *Thin Solid Films* **389** (2001) 307.
11. S.E. Stoltz, H.I. Starnberg and L.J. Holleboom, *Phys. Rev. B* **67** (2003) art. no 125107.
12. C. Julien, J.P. Pereira-Ramos and A. Momchilov, "New trends in intercalation compounds for energy storage", NATO Science Series, published by Kluwer Academic Publishers, 2002.
13. A.J. Mathai, K.D. Patel and R. Srivastava, *Thin Solid Films* **518** (2010) 4417.
14. A.J. Mathai, C.K. Sumesh, B.P. Modi, *Materials Sciences and Application* **2** (2011) 1000.
15. Parmar, Manojkumar N., "Growth and characterization of copper doped transition metal dichalcogenide single crystals", PhD Thesis, Sardar Patel University (2013).

16. R. Hausbrand, A. Schwöbel, W. Jaegermann, M. Motzko and D. Enslin, *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, **229** (2015) 1387.

**J. Phys. Cond. Matter 8 (1996) 8799**

1. X. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **426** (1999) 69.
2. X. Hu, X. Yao, C.A. Peterson, D. Sarid, Z. Yu, J. Wang, D.S. Marshall, R. Droopad, J.A. Hallmark and W.J. Ooms, *Surf. Sci.* **445** (2000) 256.
3. H. Boubekur, J. Hopfner, T. Mikolajick, C. Dehm, L. Frey and H. Ryssel, *Journal of Electrochemical Society*, **147** (2000) 4297.
4. P.D. Kirsch and J.G. Ekerdt, *J. Vac. Technol. A* **19** (2001) 207.
5. W.S. Cho, J.Y. Kim, S.S. Kim, D.S. Choi, K. Jeong, I.W. Lyo, C.N. Whang and K.H. Chae, *Surf. Sci.* **476** (2001) L259.
6. K. Ojima, M. Yoshimura and K. Ueda, *Jpn. J. Appl. Phys.* **40** (2001) 4384.
7. A.K. Sotiropoulos and M. Kamaratos, *Appl. Surf. Sci.* **229** (2004) 161.
8. E. Ozensoy, C.H.F. Peden and J. Szanyi, *J. Phys. Chem. B* **110** (2006) 17001.
9. Karl Twelker, "Surface adsorption and resonance ionization spectroscopy for barium identification in neutrinoless double beta decay experiments", Phd Dissertation, Stanford University, 2014.

**Physical Review B 57 (1998) 13246**

1. M.A. Gleeson and A.W. Kleyn, *Journal of Plasma and Fusion Research*, **75** (1999) 325.
2. J. N. De Fazio, T.M. Stephen and B.L. Peko, *Nucl. Inst. & Meth. in Phys. Res. B* **201** (2003) 453.
3. A. Robin, "Trajectory and channeling effects in the scattering of ions off a metal surface - Probing the electronic density corrugation at a surface by grazing axial ion channeling", Phd Thesis, Universität Osnabrück, Groningen (2003).
4. H. Yamaoka, Y. Matsumoto, M. Nishiura, K. Nishimura, M. Sasao and M. Wada, *J. Nucl. Mater.* **337-339** (2005) 942.
5. M. Bacal and M. Wada, *Appl. Phys. Rev.* **2** (2015) 021305.
6. M. Rutigliano, A. Palma and N. Sanna, *Surf. Sci.* **693** (2020) 121545
7. Wada, M. (2023). Fundamental Aspects of Surface Production of Hydrogen Negative Ions. In: Bacal, M. (eds) Physics and Applications of Hydrogen Negative Ion Sources. Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, vol 124. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21476-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21476-9_2)
8. Q. Li , L. Wang , H. Li, M.K.Y. Chan, and M.C. Hersam, *ACS Nano* **18** (2024) 483.

**Applied Surface Science 136 (1998) 230-237**

1. K. Jakobi "Electron work function of metals and semiconductors" in Adsorbed Layers on Surfaces. Part 2: Measuring Techniques and Surface Properties Changed by Adsorption' of Volume 42 'Physics of Covered Solid Surfaces' of Landolt-Börnstein - Group III Condensed Matter. (2002) - Springer Berlin Heidelberg.
2. A. Politano, *Surf. Rev. & Lett.* **17** (2010) 411.
3. T. Genevès, B. Domenichini, L. Imhoff, V. Potin, Z. Li and S. Bourgeois, *Surf. Sci.* **605** (2011) 1704.
4. J. Guo, F. Chang, P. Wang, D. Hu, P. Yu, G. Wu, Z. Xiong and P. Chen, *ACS Catal.* **5** (2015) 2708.

5. T. W. Kim, D. Kim, Y.Jo, H.J. Jung, J.H. Park and Y-W. Suh, *Journal of Catalysis* **419** (2023) 112.

### Physical Review B 62 (2000) 14728

1. S.A. Ostanin and E.I. Salamatov, *JETP Letters* **74** (2001) 552.
2. D.W. McComb, *Microscopy & Microanalysis* **8** (2002) 62.
3. M. de Ridder, R.G. van Welzenis, A.W.D. van der Gon, H.H. Brongersma, S. Wulff, W.F. Chu and W. Weppner, *J. Appl. Phys.* **92** (2002) 3056.
4. S. Ram, *J. Mater. Sci.* **38** (2003) 643.
5. S. Stemmer, Z.Q. Chen, W.J. Zhu and T.P. Ma, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 74.
6. A.T. Paxton, A.J. Craven, J.M. Gregg and D.W. McComb, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 35.
7. G.D. Wilk and D.A. Muller, *Appl. Phys. Lett.* **83** (2003) 3984.
8. S. Kobayashi, A. Yamasaki and T. Fujiwara, *Jpn. J. Appl. Phys.* **42** (2003) 6946.
9. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
10. I.M. Ross, W.M. Rainforth, A.J. Scott, A.P. Brown, R. Brydson and D.W. McComb, *Journal of the European Ceramic Society* **24** (2004) 2023.
11. A. Mondal and S. Ram, *Ceramics International* **30** (2004) 239.
12. N. Jiang and J.C.H. Spence, *Phys. Rev. B* **70** (2004) art. no 014112.
13. W.M. Rainforth, *Advances in Imaging and Electron Physics* **132** (2004) 167.
14. C.B. Samantaray, H. Sim and H. Hwang, *Appl. Surf. Sci.* **239** (2004) 101.
15. D.A. Hamilton, A.J. Craven, M. MacKenzie and D.W. McComb, *Electron Microscopy & Analysis*, Book Series: Institute of Physics Conference Series, Issue: **179** (2004) 79.
16. G.G. Botte and A.I. Marquez, *AIChE Annual Meeting Conference Proceedings* (2005) p.10672.
17. A.T. Paxton, *J. Electr. Spectr. & Relat. Phenom.* **143** (2005) 51.
18. M.C. Munoz, S. Gallego, J.I. Beltran and J. Cerda, *Surf. Sci. Rep.* **61** (2006) 303.
19. S.E. Kulkova, S.V. Eremeev, S.S. Kulkov, *Physics of Low-Dimensional Structures* **1** (2006) 11.
20. S. Ostanin and P. Zeller, *Phys. Rev. B* **75** (2007) 073101.
21. X.F. Wang, Q. Li, R.F. Egerton, P.F. Lee, J.Y. Dai, Z.F. Hou and X.G. Gong, *J. Appl. Phys.* **101** (2007) 013514.
22. X.F. Wang, Q. Li and M.S. Moreno, *J. Appl. Phys.* **104** (2008) 093529.
23. X.F. Wang, Q. Li, P.F. Lee, J.Y. Dai and X.G. Gong, *Micron* **41** (2010) 15.
24. A. Shalimov, S.Q. Zhou, O. Roshchupkina, N. Jeutter, C. Baehz, G. Talut, H. Reuther, K. Potzger, *J. Appl. Phys.* **108** (2010) 024907.
25. V. Srot, M. Watanable, C. Scheu, P.A. Van Aken, U. Salzberger, B. Luerßen, J. Janek and M. Rühle, *Solid State Ionics* **181** (2010) 1616.
26. J.H. Jang, H.S. Jung, J.H. Kim, S.Y. Lee, C.S. Hwang and M. Kim, *J. Appl. Phys.* **109** (2011) 023718.
27. T. Epicier, J.-C. Le Bosse, P. Perriat, S. Roux and O. Tillement, *Eur. Phys. J. Appl. Phys.* **54** (2011) 33511.
28. P. Zhang, Y. Lu, C-H. He and P. Zhang, *J. Nucl. Mat.* **418** (2011) 143.
29. M. Varela, J. Gazquez and S.J. Pennycook, *MRS Bulletin* **37** (2012) 29.
30. P. Calka, E. Martinez, V. Delaye, D. Lafond, G. Audoit, D. Mariolle, N. Chevalier, H. Grampeix, C. Cagli, V. Jousseume and C. Guedj, *Nanotechnology* **24** (2013) 085706.
31. J. Zippel, M. Lorenz, J. Lenzner, G. Wagner and M. Grundmann, *Philosophical Magazine* (2013) DOI: 10.1080/14786435.2013.772307.
32. A. Marmodoro, A. Ernst, S. Ostanin and J. B. Staunton, *Phys. Rev. B* **87** (2013) 12511

33. G.P Cousland, R.A. Mole, M.M. Elcombe, X.Y. Cui, A.E. Smith, C.M. Stampfl and A.P.J. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, **75** (2014) 351.
34. G.P Cousland, X.Y. Gui, S. Ringer, A.E. Smith, A.P.J. Stampfl and C.M. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids* **75** (2014) 1252.
35. G. Niu, M.A. Schubert, F. d'Acapito, M.H. Zoellner, Th. Schroeder and F. Boscherini, *J. Appl. Phys.* **116** (2014) 123515.
36. Ch. Ricca, A. Ringuedé, M. Cassir, C. Adamo and F. Labat, *J. Comp. Chem.* **36** (2015) 9.
37. K.J. Annand, I. MacLaren and Mh. Gass, *Journal of Nuclear Materials* **465** (2015) 390.
38. E. Gilardi, "Interface effects in  $Y_2Zr_2O_7$  thin films", PhD Thesis, Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, University of Stuttgart, Germany, 2016.
39. Q. Xue, X. Huang, L. Wang, J. Dong, H. Xu, J. Zhang, *Materials & Design*, **114** (2017) 297.
40. G.J. Shu, J.C. Tian, C.K. Lin, M. Hayashi, S.C. Liou, W.T. Chen, D.P. Wong, H.L. Liou, and F.C. Chou, *New J. Phys.* **19** (2017) 023026.
41. K. Develos-Bagarinao, H. Yokokawa, H. Kishimoto, T. Ishiyama, K. Yamaji and T. Horita, *J. Mater. Chem. A*, **5** (2017) 8733.
42. B. Arndt, F. Borgatti, Fr. Offi, M. Phillips, P. Parreira, Th. Meiners, St. Menzel, K. Skaja, G. Panaccione, D.A. MacLaren, R. Waser, and R. Dittmann, *Adv. Funct. Mater.* **27** (2017) 1702282.
43. M.C. Piris, "Oxygen vacancy driven interfacial phenomena in oxide heterostructures", PhD Thesis, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain, 2017.
44. Yi. Cai, B. Wang, Yi Wang, Ch. Xia, J. Qiao, P.A. van Aken, B. Zhu, and P. Lund, *J. Power Sources*, **384** (2018) 318.
45. T. Dewolf, "Nano-caractérisation des mécanismes de commutation dans les mémoires résistives à base d' $HfO_2$ ", PhD Thesis, Université Toulouse 3 Paul Sabatier (UT3 Paul Sabatier), 2018.
46. F. Kiel, N.M. Bulgakova, A. Ostendorf, E.L. Gurevich, *Physical Review Applied*, **11** (2019) 024038.
47. F. Frati, M.O.J.Y. Hunault, and F.M.F. de Groot, *Chem. Rev.* **120** (2020) 4056.
48. T. Ishida, H. Hiroshima, K. Higuchi, M. Tomita, K. Saitoh, and T. Tanji, *Surf. Interface Anal.* (2020) 1-7, doi.org/10.1002/sia.6788.
49. M. Sinha, R. Gupta, Kiranjot, A. Singh, and M.H. Modi, *J. Appl. Phys.* 128 (2020) 065302.
50. H. Denawi, P. Karamanis and M.Rérat, *J. Mater. Sci.* **56** (2021) 8014.
51. Y. Wang, C. Wang, W. He, Z. Meng, S. Yan, Y. Li and L. Yang, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **23** (2021) 25727.
52. G. Segantini, R. Barhoumi, B. Manchon, I.C. Infante, P.R. Romeo, M. Bugnet, N. Baboux, S. Nirantar, D. Deleruyelle, S. Sriram and B. Vilquin, *Physica Status Solidi* (2022) doi.org/10.1002/pssr.202100583
53. S.T. Jaszewski, E.R. Høglund, A. Costine, M.H. Weber, et al., *Acta Materialia*, (2022) doi.org/10.1016/j.actamat.2022.118220.
54. Benedikt Johannes Arndt. (2022). Resistive Switching in  $Pr_{1-x}Ca_xMnO_3/YSZ$  Conclusive Model and Switching Kinetics. Dissertation, Technischen Hochschule Aachen.
55. G. Segantini, B. Manchon, I.C. Infante, M. Bugnet, R. Barhoumi, S. Nirantar, E. Mayes, P.R. Romeo, N. Blanchard, D. Deleruyelle, S. Sriram, B. Vilquin, *Adv. Electron. Mater.* (2023) 2300171.
56. Alvarado González, Valeria. (2023). Synthesis and evaluation of graphene-supported catalysts for its potential use in aquaprocessing of heavy crude oil. [Tesis de doctorado, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica]. Repositorio IPICYT. <http://hdl.handle.net/11627/6472>.

**J. Phys.: Condens. Matter 13 (2001) 10799**

1. D.W. McComb, *Microscopy & Microanalysis* **8** (2002) 62.
2. S. Stemmer, Z.Q. Chen, W.J. Zhu and T.P. Ma, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 74.
3. A.T. Paxton, A.J. Craven, J.M. Gregg and D.W. McComb, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 35.
4. I.M. Ross, W.M. Rainforth, A.J. Scott, A.P. Brown, R. Brydson and D.W. McComb, *Journal of the European Ceramic Society* **24** (2004) 2023.
5. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
6. A.J. Craven, *Electron Microscopy & Analysis*, Book Series: Institute of Physics Conference Series, Issue: **179** (2004) 285.
7. W.M. Rainforth, *Advances in Imaging and Electron Physics* **132** (2004) 167.
8. R. Di Monte and J. Kaspar, *J. Mater. Chemistry* **15** (2005) 633.
9. B. Foran, J. Barnett, P.S. Lysaght, M.P. Agustin, S. Stemmer, *J. Elec. Spectr. & Rel. Phenom.* **143** (2005) 149.
10. X.F. Wang, Q. Li, R.F. Egerton, P.F. Lee, J.Y. Dai, Z.F. Hou and X.G. Gong, *J. Appl. Phys.* **101** (2007) 013514.
11. C.L. Chang, V. Shutthanandan, S.C. Singhal, S. Ramanathan, *Materials Research Society Symposium Proceedings* **1023** (2007) 7.
12. W.Y. Ching and P. Rulis, *Phys. Rev. B* **77** (2008) 035125.
13. X.F. Wang, Q. Li and M.S. Moreno, *J. Appl. Phys.* **104** (2008) 093529.
14. V.V. Ivanov, E.I. Salamatov, A.V. Taranov and E.N. Khazanov, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **110** (2010) 34.
15. V. Srot, M. Watanabe, C. Scheu, P.A. Van Aken, U. Salzberger, B. Luerßen, J. Janek and M. Rühle, *Solid State Ionics* **181** (2010) 1616.
16. J.A. Aguiar, Q. M. Ramasse, M. Asta, N.D. Browning, *J. Phys. Cond. Matter* **24** (2012) 295503.
17. P. Calka, E. Martinez, V. Delaye, D. Lafond, G. Audoit, D. Mariolle, N. Chevalier, H. Grampeix, C. Cagli, V. Jousseume and C. Guedj, *Nanotechnology* **24** (2013) 085706.
18. A.E. Goode, A.E. Porter, M.P. Ryan and D.W. McComb, *Nanoscale* **7** (2015) 1534.
19. W.H. Doh, W. Jeong, H. Lee, J. Park, J.Y. Park, *Nanotechnology* **27** (2016) 335603.
20. E. Gilardi, "Interface effects in  $Y_2Zr_2O_7$  thin films", PhD Thesis, Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, University of Stuttgart, Germany, 2016.
21. S.U. Sharath, S. Vogel, L. Molina-Luna, E. Hildebrandt, Ch. Wenger, J. Kurian, M. Duerrschabel, T. Niermann, G. Niu, P. Calka, M. Lehmann, H.-J. Kleebe, Th. Schroeder, and L. Alf, *Adv. Funct. Mater.* **27** (2017) 1700432.
22. M.C. Piris, "Oxygen vacancy driven interfacial phenomena in oxide heterostructures", PhD Thesis, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain, 2017.
23. I. MacLaren, K.J. Annand, C. Black, and A.J. Craven, *Microscopy* **67** (2018) i78.
24. T. Dewolf, "Nano-caractérisation des mécanismes de commutation dans les mémoires résistives à base d' $HfO_2$ ." Phd Thesis, Université Toulouse, France, 2018.
25. T. Ishida, H. Hiroshima, K. Higuchi, M. Tomita, K. Saitoh, and T. Tanji, *Surf. Interface Anal.* (2020) 1-7, doi.org/10.1002/sia.6788.

**Physical Review B 65 (2002) 224109**

1. A. Bogicevic and C. Wolverton, *Phys. Rev. B* **67** (2003) 024106.
2. S. Stemmer, Z.Q. Chen, W.J. Zhu and T.P. Ma, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 74.
3. A.T. Paxton, A.J. Craven, J.M. Gregg and D.W. McComb, *Journal of Microscopy-Oxford* **210** (2003) 35.
4. S. Ostanin and E. Salamatov, *Phys. Rev. B* **68** (2003) 172106.

5. L.K. Dash, N. Vast, P. Baranek, M.C. Cheynet and L. Reining, *Phys. Rev. B* **70** (2004) 245116.
6. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
7. P. Nachimuthu, S. Thevuthasan, E.M. Adams, W.J. Weber, B.D. Begg, B.S. Mun, D.K. Shuh, D.W. Lindle, E.M. Gullikson and R.C.C. Perera, *J. Phys. Chemistry B* **109** (2005) 1337.
8. P. Nachimuthu, S. Thevuthasan, V. Shutthanandan, E.M. Adams, W.J. Weber, B.D. Begg, D.K. Shuh, D.W. Lindle, E.M. Gullikson and R.C.C. Perera, *J. Appl. Phys.* **97** (2005) 033518.
9. G. Laukaitis and J. Dudonis, ISSN 1392–1320, *Materials Science*, Vol. **11**, No. 1 (2005) 9.
10. J. E. Lowther, *Phys. Rev. B* **73** (2006) 134110.
11. F. Pietrucci, M. Bernasconi, C. Di Valentin, F. Mauri and C.J. Pickard, *Phys. Rev. B* **73** (2006) 134112.
12. N. Jiang, *J. Appl. Phys.* **100** (2006) 013703.
13. M.C. Munoz, S. Gallego, J.I. Beltran and J. Cerda, *Surf. Sci. Rep.* **61** (2006) 303.
14. A.P. Predith, “*Computational Studies of Cation and Anion Ordering in Cubic Yttria Stabilized Zirconia*”, Dissertation, MIT, Massachusetts, 2006.
15. S. Ostanin and P. Zeller, *J. Phys. Cond. Matter* **19** (2007) 246108.
16. S. Ostanin, A. Ernst, L.M. Sandratskii, P. Bruno, M. Daene, I.D. Hughes, J.B. Staunton, W. Hergert, I. Mertig and J. Kudrnovsky, *Phys. Rev. Lett.* **98** (2007) 016101.
17. M. Marinsek, J. Padeznic Gomilsek, I. Arcon, M. Ceh, A. Kodre and J. Macek, *J. Am. Ceram. Soc.* **90** (2007) 3274.
18. F. Pietrucci, M. Bernasconi, A. Laio, M. Parrinello, *Phys. Rev. B* **78** (2008) 094301.
19. B. Liu and R.T. Baker, *Journal of Materials Chemistry* **18** (2008) 5200.
20. V.V. Ivanov, E.I. Salamatov, A.V. Taranov, E.N. Khazanov, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **110** (2010) 34.
21. V. Srot, M. Watanabe, C. Scheu, P.A. Van Aken, U. Salzberger, B. Luerßen, J. Janek and M. Rühle, *Solid State Ionics* **181** (2010) 1616.
22. A.G. Marinopoulos, *J. Phys. Cond. Matter* **23** (2011) 085005.
23. L. Gong, L.-B. Sun, Y.-H. Sun, T.-T. Li and X.-Q. Liu, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011) 11633.
24. J. Zippel, M. Lorenz, J. Lenzner, M. Grundmann, T. Hammer, A. Jacquot, and H. Böttner, *J. Appl. Phys.* **110** (2011) 043706.
25. D. Sangalli and A. Debernardi, *Phys. Rev. B* **21** (2011) 214113.
26. H. Ding, A.V. Virkar and F. Liu, *Solid State Ionics* **215** (2012) 16.
27. A. G. Marinopoulos, *Phys. Rev. B* **86** (2012) 155144.
28. P. Calka, E. Martinez, V. Delaye, D. Lafond, G. Audoit, D. Mariolle, N. Chevalier, H. Grampeix, C. Cagli, V. Jousseume and C. Guedj, *Nanotechnology* **24** (2013) 085706.
29. J. Zippel, M. Lorenz, J. Lenzner, G. Wagner and M. Grundmann, *Phil. Magaz.* **93** (2013) 2329.
30. A. Marmodoro, A. Ernst, S. Ostanin and J. B. Staunton, *Phys. Rev. B* **87** (2013) 12511.
31. J. Zippel, M. Lorenz, A. Setzer, M. Rothermel, D. Spemann, P. Esquinazi, M. Grundmann, G. Wagner, R. Denecke and A.A. Timopheev, *J. Phys. D: Appl. Phys.* **46** (2013) 275002.
32. E.N. Khazanov and A.V. Taranov, *Journal of Communications Technology and Electronics* **58** (2013) 863.
33. G.P. Cousland, R.A. Mole, M.M. Elcombe, X.Y. Cui, A.E. Smith, C.M. Stampfl, A.P.J. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids* **75** (2014) 351.
34. A. Sharma, M. Varshney, H.-J. Shin, Y. Kumar, S. Gautam, K.H. Chae, *Chemical Physics Letters* **592** (2014) 85.
35. G.P. Cousland, X.Y. Cui, A.E. Smith, C.M. Stampfl, L. Wong, M. Tayebjee, D. Yu, G. Triani, P.J. Evans, H.-J. Ruppender, L.-Y. Jang and A.P.J. Stampfl, *J. Appl. Phys.* **115** (2014) 143502.



36. N. Horiuchi, Yu Tsuchiya, K. Nozaki, M. Nakamura, A. Nagai, K. Yamashita, *Solid State Ionics* **262** (2014) 500.
37. G.P. Cousland, X.Y. Cui, S. Ringer, A.E. Smith, C.M. Stampfl, A.P.J. Stampfl, *Journal of Physics and Chemistry of Solids* **75** (2014) 351.
38. M.A. Parkes, K. Refson, M. d'Avezac, G.J. Offer, N.P. Brandon and N.M. Harrison, *J. Phys. Chem. A* **119** (2015) 6412.
39. Lin-Bing Sun, Xiao-Qin Liu and Hong-Cai Zhou, *Chem. Soc. Rev.*, (2015), Advance Article DOI: 10.1039/C5CS00090D.
40. Y. Hemberger, N. Wichtner, Ch. Berthold and K.G. Nickel, *International Journal of Applied Ceramic Technology*, **13** (2016) 116.
41. S. Cheng, M. Li, Q. Meng, W. Duan, Y.G. Zhao, X.F. Sun, Y. Zhu, J. Zhu, *Phys. Rev. B* **93** (2016) Article Number: 054409.
42. Y. Wang, C. Cai, L. Li, L. Yang, Y. Zhou and G. Zhou, *AIP Advances* **6**, (2016) 095113.
43. M.A. Parkes, D.A. Tompsett, M. d'Avezac, G.J. Offer, N.P. Brandon and N.M. Harrison, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **18** (2016) 31277.
44. M. Rawat, A. Das, D.K. Shukla, P. Rajput, A. Chettah, D.M. Phase, R.C. Ramola and F. Singh, *RSC Adv.* **6** (2016) 104425.
45. A. Sharma, M. Varshney, S. Kang, J. Baik, T.-K. Ha, K.-H. Chae, S. Kumar, and H.-J. Shin, *Adv. Mater. Lett.* **7** (2016) 17.
46. S.U. Sharath, S. Vogel, L. Molina-Luna, E. Hildebrandt, Ch. Wenger, J. Kurian, M. Duerrschnabel, T. Niermann, G. Niu, P. Calka, M. Lehmann, H.-J. Kleebe, Th. Schroeder, and L. Alf, *Adv. Funct. Mater.* **27** (2017) 1700432.
47. R.C Ramola, M. Rawat, K. Joshi, A. Das, S. K Gautam and F. Singh, *Mater. Res. Express* **4** (2017) 096401.
48. K. Develos-Bagarinao, H. Yokokawa, H. Kishimoto, T. Ishiyama, K. Yamaji and T. Horita, *J. Mater. Chem. A*, **5** (2017) 8733.
49. B. Arndt, F. Borgatti, Fr. Offi, M. Phillips, P. Parreira, Th. Meiners, St. Menzel, K. Skaja, G. Panaccione, D.A. MacLaren, R. Waser, and R. Dittmann, *Adv. Funct. Mater.* **27** (2017) 1702282.
50. A.G. Marinopoulos, *Solid State Ionics* **315** (2018) 116.
51. G.P. Cousland, X.Y. Cui, A.E. Smith, A.P.J. Stampfl, and C.M. Stampfl, *J. Phys. & Chem. Solids* **122**, (2018) 51.
52. A.G. Marinopoulos, *J. Phys.: Condens. Matter* **31** (2019) 315503.
53. A.A Saleh, A.F Qasrawi, H.Z Hamamera, H.K Khanfar and G. Yumusak, *Mater. Res. Express* **6** (2019) 125709.
54. Z. Fan, Y. Wang, Y. Zhang and J. Liu, *Materials Science in Semiconductor Processing* **135** (2021) 106082.
55. J. Lee, M.S. Song, W-S Jang, J. Byun, H. Lee, M.H. Park, J. Lee, Y-M Kim, S. C. Chae and T. Choi, *Adv. Mater. Interfaces* (2022) doi.org/10.1002/admi.202101647.
56. Benedikt Johannes Arndt. (2022). Resistive Switching in Pr<sub>1-x</sub>CaxMnO<sub>3</sub>/YSZ Conclusive Model and Switching Kinetics. Dissertation, Technischen Hochschule Aachen.
57. A.G. Marinopoulos, R.C. Vilão, H.V. Alberto, J.M. Gil, R.B.L. Vieira and J.S. Lord *Hydrogen* **5** (2024) 374.

### **Journal of Physics: Condensed Matter 14 (2002) 8979**

1. K. Rossnagel, *New Journal of Physics* **12** (2010) 125018.
2. V.G. Pleshchev, N.V. Selezneva and N.V. Baranov, *Physics of Solid State* **54** (2012) 716.
3. Martin Wiesenmayer, “*IT-TiSe<sub>2</sub> investigated by 2PPE and TR-2PPE—a Correlated Electronic System*”, Dissertation, Kiel, 2012.

4. T.C Holgate, Y.F Liu, D. Hitchcock, T.M. Tritt, J. He, *Journal of Electronic Materials* **42** (2013) 1751.
5. C.N. Eads, S.L. Zachritz, J. Park, A. Chakraborty, D.L. Nordlund, and O.L.A. Monti, *J. Phys. Chem. C* **124** (2020) 19187.
6. C.J. Price, E. A.D. Baker and S.P. Hepplestone, *J. Mater. Chem. A* **11** (2023) 12354.
7. C. J. Price and S. Hepplestone, *J. Mater. Chem. C* **11** (2023) 14278.

### **Physical Review B 66 (2002) 132105**

1. S. Ostanin and E. Salamatov, *Phys. Rev. B* **68** (2003) 172106.
2. D.W. McComb, A.J. Craven, D.A. Hamilton and M. MacKenzie, *Appl. Phys. Lett.* **84** (2004) 4523.
3. V. Trubitsin and S. Ostanin, *Phys. Rev. Lett.* **93** (2004) art. no 155503.
4. R. Krishnamurthy, Y.-G. Yoon, D.J. Srolovitz and R. Car, *J. Amer. Ceram. Soc.* **87** (2004) 1821.
5. L.K. Dash, N. Vast, P. Baranek, M.C. Cheynet and L. Reining, *Phys. Rev. B* **70** (2004) 245116.
6. S.G. Chen, Y.S. Yin and D.P. Wang, *J. Amer. Ceram. Soc.* **88** (2005) 1041.
7. M. Sternik and K. Parlinski, *J. Chem. Phys.* **123** (2005) 204708.
8. E.O. Filatova, P. Jonnard and J.M. Andre, *Thin Solid Films* **500** (2006) 219.
9. M.C. Munoz, S. Gallego, J.I. Beltran and J. Cerda, *Surf. Sci. Rep.* **61** (2006) 303.
10. M. Santamaria, F. Di Quarto and H. Habazaki, *Electrochimica Acta* **35** (2008) 2272.
11. K.C. Lau and B.I. Dunlap, *J. Phys. Cond. Matter* **21** (2009) 145402.
12. X.T. Jia, W. Yang, M.H. Qin and J.P. Li, *J. Magn. Magn. Mater.* **321** (2009) 2354.
13. A. Kushima and B. Yildiz, *ECS Transactions* **25** (2009) 1599.
14. V.V. Ivanov, E.I. Salamatov, A.V. Taranov and E.N. Khazanov, *Journal of Experimental and Theoretical Physics* **110** (2010) 34.
15. J. Cizek, O. Melikhova, I. Prochazka, J. Kuriplach, R. Kuzel, G. Brauer, W. Anwand, T.E. Konstantinova and I.A. Danilenko, *Phys. Rev. B* **81** (2010) 024116.
16. D. Sangalli and A. Debernardi, *Phys. Rev. B* **21** (2011) 214113.
17. O.I. Malyi, P. Wu, Ping, V.V. Kulish, K.W. Bai and Z. Chen, *Solid State Ionics* **212** (2012) 117.
18. Kah Chun Lau and Brett I. Dunlap (2012). *The Roles of Classical Molecular Dynamics Simulation in Solid Oxide Fuel Cells*, Molecular Dynamics - Theoretical Developments and Applications in Nanotechnology and Energy, Prof. Lichang Wang (Ed.), ISBN: 978-953-51-0443-8, In Tech.
19. Z. Wei, C. Wen-Zhou, S. Jiu-Yu, and J. Zhen-Yi, *Chin. Phys. B* **22** (2013) 016601.
20. L. Xu, T. Nishimura, Sh. Shibayama, T. Yajima, Sh. Migita, and A. Toriumi, *Journal of Applied Physics* **122** (2017) 124104.
21. A. Aman, "A multi-scale approach to study Solid Oxide Fuel Cells: from Mechanical Properties and Crystal Structure of the Cell's Materials to the Development of an Interactive and Interconnected Educational Tool". PhD Thesis, University of Central Florida, USA, 2016.
22. B.-E. Park, Il-K. Oh, Ch. Mahata, Ch.W. Lee, D. Thompson, H.-B.-R. Lee, W.J. Maeng, H. Kim, *Journal of Alloys and Compounds* **722** (2017) 307.
23. L. Xu, T. Nishimura, Sh. Shibayama, T. Yajima, Sh. Migita, and A. Toriumi, *J. Appl. Phys.* **122** (2017) 124104.
24. Turón Viñas, M. "Mechanical properties of co-doped zirconia ceramics". Tesi doctoral, UPC, Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metallúrgica, 2018.
25. X.Z. Wen, M.Z. Liu and Y.Y. Peng, *Journal of Beijing University of Chemical Technology*, **48** (2021)16.
26. X. Chen, Y. Cao, C. Chen, H. Bian, X. Song, W. Fu, M. Chen, Z. Wan, *J. European Ceramic Society* **44** (2024) 4008.

27. X. Chen, Y. Cao, C. Chen, Z. Wan, J. Tian, H. Bian, X. Song and W. Fu, *Ceramics International* **50** (2024) 12621.

### **J. Phys.: Condens. Matter 15 (2003) 8195**

1. A.P. Grosvenor, B.A. Kobe and N.S. McIntyre, *Surf. Sci.* **565** (2004) 151.
2. E.V. Klimenko, L.N. Starovojtova, I.N. Zasimovich and A.G. Naumovets, *Mat.-wiss. U. Werkstofftech.* **40** No 4 (2009) 273.
3. V. Goian, Fl.O Schumann, and W. Widdra, *J. Phys.: Condens. Matter*, **30** (2018) 095001

### **Surface Science 550 (2004) 213-222**

1. F. Silly, D.T. Newell and M.R. Castell, *Surf. Sci.* **600** (2006) L219.
2. E.E. Mori and M. Kamaratos, *Surf. Rev. Lett.* **13** (2006) 681.
3. D.T. Newell, A. Harrison, F. Silly and M.R. Castell, *Phys. Rev. B* **75** (2007) 205429.
4. Q. Fu, T. Wagner, *Surf. Sci. Rep.* **62** (2007) 431.
5. L.F. Zagonel, M. Baeurer, A. Bailly, O. Renault, M. Hoffmann, S.J. Shih, D. Cockayne and N. Barrett, *J. Phys.: Condens. Matter* **21** (2009) 314013.
6. E. Frantzeskakis, J. Avila and M.C. Asensio, *Phys. Rev. B* **85** (2012) 125115.
7. M. Tanaka, *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology* **10** (2012) 459.
8. M. Tanaka, *Appl. Phys. A Mat. Sci. & Procc.* **112** (2013) 781.
9. M. Tanaka, *Appl. Surf. Sci.* **311** (2014) 324.
10. M. Tanaka, *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology* **12** (2014) 391.
11. M.Guo and G. Lu, *RSC Adv.* **4** (2014) 58171.
12. M. Tanaka, *Jpn. J. Appl. Phys.* **54** (2015) 04DH09.
13. Xi Dong, “*Design and Microscopic Investigation of the Growth and Electronic Structure of Low-Dimensional Heterointerfaces*” Dissertation, Michigan State University, 2022.

### **Surf. Rev. & Letters 11 (2004) 419**

1. M. Frerichs, F.X. Schweiger, F. Voigts, S. Rudenkiy, W. Maus-Friedrichs, and V. Kempter, *Surf. Inter. Anal.* **37** (2005) 633.
2. Q. Fu, T. Wagner, *Surf. Sci. Rep.* **62** (2007) 431.
3. A. Datta, X. Cheng, M.A. Miller and X. Li, *Thin Solid Films* **516** (2008) 4307.
4. M. Tanaka, *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology* **10** (2012) 459.
5. M. Tanaka, *Appl. Phys. A Mat. Sci. & Procc.* **112** (2013) 781.
6. A.B. Posadas, K.J.Kormondy, W. Guo, P. Ponath, J. Geler-Kremer, T. Hadamek, and A.A. Demkov, *J. Appl. Phys.* **121** (2017) 105302.
7. N.K. Singh, A. Kumar, R. Dawn, S. Jena, A. Kumari, V.R. Singh, M. Zzaman, R. Shahid, et al., *J. Electron. Mater.* **52** (2023) 669.
8. A. Kumari, M. Zaman, A. Kumar, et al. *J. of Mater. Eng. and Perform.* **32** (2023) 10391.

### **J. Phys.: Condens. Matter 17 (2005) 635**

1. M. Tzaphlidou, P. Berillis and D. Matthopoulos, *Micron* **36** (2005) 706.
2. S.Y. Wu, J.Z. Lin, Q. Fu and H.M. Zhang, *Physica Scripta* **75** (2007) 147.
3. Q. Fu, T. Wagner, *Surf. Sci. Rep.* **62** (2007) 431.

4. J.-Z. Chen, T.-H. Chen, L.-W. Lai, P.-Y. Li, H.-W. Liu, Y.-Y. Hong and D.-S. Liu, *Materials* **8** (2015) 4273.

**Journal of Synchrotron Radiation 12 (2005) 224-233**

1. G.N. George, M. Gnida, D.A. Bazylinski, R.C. Prince and I.J. Pickering, *Journal of Bacteriology* **190** (2008) 6376.
2. P.R. Crippa, M. Eisner, S. Morante, F. Stellato, F.C. Vicentin and L. Zecca, *European Biophysics Journal with Biophysics Letters* **39** (2010) 959.
3. Francesco Stellato, "X-ray Absorption Spectroscopy: a powerful tool for structural studies of molecules involved in the pathogenesis of neurodegenerative diseases" Dissertation, Università Degli Studi di Roma "Tor Vergata", 2010.
4. Andrew Achkar, "Inverse Partial Fluorescence Yield Spectroscopy" PhD Thesis University of Waterloo, Ontario, Canada, 2011.
5. R.V. Gulyaev, A.I. Stadnichenko, E. M. Slavinskaya, A.S. Ivanova, S.V. Koscheev and A.I. Boronin, *Appl. Catal. A: General* **439** (2012) 41.
6. Thamayanthy Sriskandakumar, "Investigating the role of metal-ligand bonding on biological activity of metallotherapeutics", PhD Thesis, The University of British Columbia, Vancouver, 2013.
7. Patrick Robert James Wilson, "Study of Luminescent Silicon-Rich Silicon Nitride and Cerium and Terbium Doped Silicon Oxide Thin Films", PhD Thesis, Mc Master, Hamilton Ontario, Canada, 2013.
8. E.R. Aluri and A.P. Grosvenor, *Journal of Alloys and Compounds* **616** (2014) 516.
9. S. Stoupin, B. Shi and J. Katsoudas, arXiv preprint arXiv:1410.3601, (2014) - arxiv.org.
10. S. Stoupin, arXiv:1505.07166 [physics.ins-det], (2015).
11. O. Hirsch, K.O. Kvashnina, L. Luo, M.J. Süess, P. Glatzel and D. Koziej, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (2015) doi: 10.1073/pnas.1516192113.
12. S. Stoupin, *Applied Physics Letters* **108** (2016) DOI:10.1063/1.4940908.
13. R. Gólnak, J. Xiao, K. Atak, I. Unger, R. Seidel, B. Winter and E.F. Aziz, *J. Phys. Chem. A*, **120** (2016) 2808.
14. Mustafa Al Samarai, "X-ray Spectroscopy and Microscopy of Cobalt and Nickel in CoMoS and CoNiMoS Hydrodesulfurization Catalysts", PhD Thesis, Universiteit Utrecht, The Netherlands, 2016.
15. J. Fan, E. Menéndez, M. Guerrero, A. Quintana, E. Weschke, E. Pellicer and J. Sort, *Nanomaterials* **7** (2017) 348.
16. Ch. Wäckerlin, F. Donati, A. Singha, R. Baltic, S. Decurtins, Shi-Xia Liu, St. Rusponi, and J. Dreiser, *J. Phys. Chem. C*, **122** (2018) 8202.
17. S. Rohlf, M. Gruber, B.M. Flöser, J. Grunwald, S. Jarausch, Fl. Diekmann, M. Kalläne, T. Jasper-Toennies, A. Buchholz, W. Plass, R. Berndt, F. Tuzcek, and K. Rossnagel, *J. Phys. Chem. Lett.*, **9** (2018) 1491.
18. C.W. Galdino, "Electronic, magnetic, and structural behavior of the Co<sub>3</sub>O<sub>2</sub>BO<sub>3</sub> ludwigite" Dissertation, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, Spain, 2018.
19. C. W. Galdino, D. C. Freitas, C. P. C. Medrano, R. Tartaglia, D. Rigitano, J. F. Oliveira, A. A. Mendonça, L. Ghivelder, M. A. Continentino, D. R. Sanchez, and E. Granado, *Phys. Rev. B* **100**, (2019) 165138.
20. Robbyn B. Trappen, "Depth dependent atomic valence determination in La<sub>0.7</sub>Sr<sub>0.3</sub>MnO<sub>3</sub> thin films using synchrotron techniques" Graduate Theses, Dissertations, and Problem Reports. 7412. <https://researchrepository.wvu.edu/etd/7412>. West Virginia University, USA. 2019.
21. Webster, Robert William Henry, "Precise nanoscale characterisation of novel Heusler thermoelectrics via analytical electron microscopy". PhD thesis, University of Glasgow Scotland, 2020.

22. A. Britz, A.R. Attar, X. Zhang, et al, *Struct. Dyn.* **8** (2021) doi: 10.1063/4.0000048.
23. A.J. Grutter and Q.L. He, *Phys. Rev. Materials* **5** (2021) 090301.
24. E. Koutsouflakis, D. Krylov, N. Bachellier, D. Sostina, et al., *Nanoscale* **14** (2022) 9877.
25. D. Ketenoglu, *X-Ray Spectrometry*, **51** (2022) 422.
26. B.Wu, T. Sun, Ya You, H. Meng, D.M. Morales, M. Lounasvuori, A. Beheshti, et al, *Angew. Chem. Int. Ed.* (2023) e202219188.
27. Z.Yen, T. Salim, C. Boothroyd, P.F. Haywood, C-T. Kuo, S-J. Lee, J-S. Lee, D-Y. Cho and Y.M. Lam, *ACS Appl.Nano Mater.* (2023) <https://doi.org/10.1021/acsanm.3c02723>.
28. L.D. Palmer, W. Lee1, C.L. Dong, Ru-Shi Liu, N. Wu, S.K. Cushing, *ACS Nano* **18** (2024) 9344.
29. P.A. Dvortsova, A.M.M. Korovin ,V. Ukleev and S.M. Suturen, *J. Appl. Phys.* **135** (2024) 055302.
30. PA Dvortsova, AM Korovin and SM Suturen, *Materials Today Communications*, **41** (2024) 110456.

### **Surface Review and Letters 12 (2005) 721**

1. J.M. LeBeau, S.D. Findlay, L.J. Allen and S. Stemmer, *Phys. Rev. Lett.* **100** (2008) 206101.
2. Y. Du, D.J. Kim, T. Varga, Z. Wang, J. Szanyi and I. Lyubinetsky, *Thin Solid Films* **519** (2011) 5335.
3. L. Li, G. Cheng, D. Jiang, Qike Jiang and F. Hong, *Molecular Catalysis* **548** (2023) 113445.

### **J. Phys.: Condens. Matter 18 (2006) 6997**

1. E.V. Klimenko, L.N. Starovojtova, I.N. Zasimovich and A.G. Naumovets, *Mat.-wiss. U. Werkstofftech.* **40** No 4 (2009) 273.
2. Y. Du, D.J. Kim, T. Varga, Z. Wang, J. Szanyi and I. Lyubinetsky, *Thin Solid Films* **519** (2011) 5335.
3. T. Genevès, B. Domenichini, L. Imhoff, V. Potin, Z. Li and S. Bourgeois, *Surf. Sci.* **605** (2011) 1704.
4. C. Wu and M. R. Castel, *Surf. Sci.* **606** (2012) 181.
5. Q. Liu, L. Wei, S. Yuan, X. Ren, Y. Zhao, Z. Wang, M. Zhang, L. Shi, D. Li and A. Li, *RSC Adv.* **5** (2015) 71778.
6. V. Goian, Fl.O Schumann, and W. Widdra, *J. Phys.: Condens. Matter*, **30** (2018) 095001.
7. H. Iwasawa, N.B.M. Schröter, T. Masui, S. Tajima, T.K. Kim, and M. Hoesch *Phys. Rev. B* **98**, (2018) 081112(R).
8. H. Iwasawa, P. Dudin, K. Inui, T. Masui, T.K. Kim, C. Cacho, and M. Hoesch, *Phys. Rev. B* **99**, (2019) 140510(R).
9. B. Bozzini, A. Previdi, M. Amatic, M. Bevilacqua, G. Cordaro, M. Corva, A. Donazzi, G. Dotelli, L. Gregoratti, R. Pelosato, M. Vorokhta, E. Vesselli, *Journal of Power Sources* **436** (2019) 226815.
10. Michael V. Mroz, "Characterization of Morphological and Chemical Properties of Scandium Containing Cathode Materials", PhD Thesis, Department of Physics and Astronomy and the College of Arts and Sciences, Ohio University, USA, 2020.

**Synth. React. Inorg. Met.-Org. Nano-Metal. Chem. 38 (2008) 400**

1. C. Wu and M. R. Castel, *Surf. Sci.* **606** (2012) 181.
2. G. Suresh and P.N. Nirmala, *Turkish Journal of Physics* **36** (2012) 392.
3. Y.K. Cui, J. Chen, X.B. Zhang, W. Lei, Wei, Y.S. Di and Q. Wang, *Journal of Display Technology* **12** (2016) 466.
4. V.P. Rotshtein, V.O. Semin, S.N. Meisner, L.L.Meisner, F.A.D'yachenko, et al., *Vacuum* (2021), doi: <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2021.110597>.
5. G.N.S. Vijayakumar, P.S.L. Mageshwari, A. Vijayalakshmi, *2022 Fourth International Conference on Emerging Research in Electronics, Computer Science and Technology (ICERECT)* (2022) IEEE DOI: 10.1109/ICERECT56837.2022.10060182

**J. Phys. Condens. Matter 20 (2008) 315009**

1. P.V. Chinta, S.J. Callori, M. Dawber, A. Ashrafi and R.L. Headrick, *Appl. Phys. Lett.* **101** (2012) 201602.
2. S.A. Chambers, Y. Du, M. Gu, T.C. Droubay, S.P. Hepplestone and P.V. Sushko, *Chem. Mater.* **27** (2015) 4093.
3. M. Tanaka, *Beilstein J. Nanotechnol.* **7** (2016) 817.
4. R.M. Harton, V.A. Stoica, and R. Clarke, *J. Magn. & Magn. Mater.* **429** (2017) 29.
5. P. Catrou, S. Tricot, G. Delhaye, J.-C. Le Breton, P. Turban, B. Lépine, and P. Schieffer, *Phys. Rev. B* **98** (2018) 115402.
6. Laura Keränen, “*Ohtavien ohukalvojen kasvattaminen epitaksiaalisesti SrTiO<sub>3</sub>:lle*”, Master Thesis, Helsingin yliopisto Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, (2021).

**J. Phys. Condens. Matter 21 (2009) 445004**

1. C. Wu and M. R. Castel, *Surf. Sci.* **606** (2012) 181.
2. A. Picone, M. Riva, A. Brambilla, A. Calloni, G. Bussetti, M. Finazzi, F. Ciccacci, L. Duò, *Surface Science Reports* **71** (2016) 32.

**J. Phys. Chem. C 114 (2010) 17693**

1. D.N. McCarthy, S. Yaginuma, H. Gui and T. Nagao, *Cryst. Eng. Comm.* **13** (2011) 4604.
2. Th. Teubner, R. Heimbürger, T. Boeck and R. Fornari, *Journal of Crystal Growth*, **347** (2012) 31.
3. B. Shang, L.F. Yuan, J.L. Yang, *Chinese Journal of Chemical Physics* **25** (2012) 403.
4. B. Qi, S. Ólafsson, M. Göthelid, H.P. Gislason and B. Agnarsson, *Thin Solid Films* **531** (2013) 61.
5. B. Qi, S. Shayestehaminzadeh, S. Ólafsson, M. Göthelid and H.P. Gislason, *Appl. Surf. Sci.* **303** (2014) 297.
6. J.P. Chou, C.M. Wei, Y.L. Wang, D.V. Gruznev, L.V. Bondarenko, A.V. Matetskiy, A.Y. Tupchaya, A.V. Zotov, and A.A. Saranin, *Phys. Rev. B* **89** (2014) 155310.
7. Se Gab Kwon and Myung Ho Kang, *Phys. Rev. B* **89** (2014) 165304.
8. V. Raj, A.K.S. Chauhan and G. Gupta, *Mat. Res. Bull.* **72** (2015) 286.
9. S. Bilińska, K. Idczak, M. Skiścim and L. Markowski, *Vacuum* (**122**) (2015) 300.
10. N.V. Denisov, A.A. Alekseev, O.A. Utas, S.G. Azatyan, A.V. Zotov and A.A. Saranin, *Surface Science* **666** (2017) 64.

11. Mariana Chávez Cervantes, “*Photo-Carrier Dynamics and Photo-Induced Melting of Charge Density Waves in Indium Wires*”, M.Sc. Dissertation, University of Hamburg, Germany, 2019.
12. S. Owczarek and L. Markowski, *Surface Science* **693** (2020) 121552.
13. P.X. Fang, S. Nihtianov, P. Sberna, G.A de Wijs and Ch. Fang, *J. Phys. Commun.* **6** (2022) 085010.
14. A. Yoshinari, Y. Iwasaki, M. Kotsugi, Sh. Sato and N. Nagamura, *Science and Technology of Advanced Materials: Methods* **2** (2022), 162-174  
doi.10.1080/27660400.2022.2079942

#### **J. Phys. Condens. Matter 24 (2012) 095006**

1. A.S Goualnik and M.V. Ivanchenko, *Sol. State Commun.* **177** (2014) 46.
2. S. Bilińska, K. Idczak, M. Skiścim and L. Markowski, *Vacuum* **122** (2015) 300.
3. S. Owczarek, R. Topolnicki, L. Markowski and M.C. Tringides, *Journal of Alloys and Compounds* **819** (2020) 153030.
4. S. Owczarek and L. Markowski, *Surface Science* **693** (2020) 121552.

#### **Thin Solid Films 673 (2019) 104**

1. H. Fiad, R. Ayache, A. Bouabellou, and C. Sedrati, *Silicon* (2020)  
<https://doi.org/10.1007/s12633-020-00759-w>.

#### **Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis 135 (2022) 3257**

1. J.A. Martínez, I.C. Langguth, D. Olivenza-León and K. Morgenstern, *Phys. Chem. Chem. Phys.* (2024), <https://doi.org/10.1039/D3CP05968E>