

## ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΓΕΝΙΚΑ

<b>ΣΧΟΛΗ</b>	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ		
<b>ΤΜΗΜΑ</b>	ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ		
<b>ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΜΟΠ203	<b>ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΧΗΜΕΙΑΣ		
<b>ΑΥΤΟΤΕΛΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>		<b>ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΩΡΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b>	<b>ΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
<i>σε περίπτωση που οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται σε διακριτά μέρη του μαθήματος π.χ. Διαλέξεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις κ.λπ. Αν οι πιστωτικές μονάδες απονέμονται ενιαία για το σύνολο του μαθήματος αναγράψτε τις εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας και το σύνολο των πιστωτικών μονάδων</i>			
	Διαλέξεις	3	4
	Εργαστήρια	1	1
	Σύλλογο	4	5
<i>Προσθέστε σειρές αν χρειαστεί. Η οργάνωση διδασκαλίας και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται περιγράφονται αναλυτικά στο (δ).</i>			
<b>ΤΥΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ</b>	Υποχρεωτικό, γενικού υποβάθρου		
<i>γενικού υποβάθρου, ειδικού υποβάθρου, ειδικευσης γενικών γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων</i>			
<b>ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ:</b>	Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα		
<b>ΓΛΩΣΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ και ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ:</b>	Ελληνική		
<b>ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΠΡΟΣΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ERASMUS</b>	ΟΧΙ		
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (URL)</b>	<a href="https://eclass.uowm.gr/modules/document/?course=MRE121">https://eclass.uowm.gr/modules/document/?course=MRE121</a>		

### (2) ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

<p><b>Μαθησιακά Αποτελέσματα</b></p> <p><i>Περιγράφονται τα μαθησιακά αποτελέσματα του μαθήματος οι συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες καταλλήλου επιπέδου που θα αποκτήσουν οι φοιτητές μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος.</i></p> <p><i>Συμβουλευτείτε το Παράρτημα Α</i></p> <p><i>Περιγραφή του Επιπέδου των Μαθησιακών Αποτελεσμάτων για κάθε ένα κύκλο σπουδών σύμφωνα με το Πλαίσιο Προσόντων του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης</i></p> <p><i>Περιγραφικοί Δείκτες Επιπέδων 6, 7 &amp; 8 του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων Διά Βίου Μάθησης και το Παράρτημα Β</i></p> <p><i>Περίληπτικός Οδηγός συγγραφής Μαθησιακών Αποτελεσμάτων</i></p>
<p>Το μάθημα αποβλέπει οι φοιτητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>να αναπτύξουν μια ενιαία αίσθηση της επίδρασης της ηλεκτρονικής δομής στην γεωμετρία των μορίων</li> <li>να προβλέπουν την γεωμετρία μορίου με τους κανόνες VSEPR</li> <li>να εννοήσουν την επίδραση της ατομικής διάταξης στις ιδιότητες, στην επιλογή και στην συμπεριφορά υλικών</li> <li>να συσχετίζουν τις ιδιότητες υλικών σε σχέση με το είδος του μοριακού δεσμού</li> <li>να συσχετίζουν την φυσική κατάσταση με το είδος των διαμοριακών δεσμών</li> <li>να εννοήσουν την έννοια της θεωρίας της ύλης και την επιβεβαίωση με πειραματικά δεδομένα</li> <li>να έλθουν σε επαφή με βασικές εργαστηριακές τεχνικές χημείας</li> <li>να συσχετίζουν την χημική δραστικότητα με τον αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική ηλεκτρονιακή στοιβάδα</li> <li>να εννοήσουν την μετάβαση από το ντετερμινιστικό στο πιθανοτικό μοντέλο συμπλέγματος ατόμων</li> </ul>

για την εξήγηση πειραματικών δεδομένων  
να εκτιμήσουν την έννοια της σταθεράς ισορροπίας και του γινομένου διαλυτότητας  
να εκτιμήσουν την διεπιστημονικότητα της Ηλεκτροχημείας σε διάφορα επιστημονικά πεδία  
να κατανοήσουν την οξείδωση και αναγωγή στις ηλεκτροχημικές αντιδράσεις  
να μπορούν να υπολογίζουν το δυναμικό ανοικτού κυκλώματος της ηλεκτροχημικής αντίδρασης  
μεταξύ μετάλλων και να προβλέπουν την αυθόρμητη φορά της  
να κατανοήσουν την έννοια της ανόδου και καθόδου μιας κυψέλης ή/και μπαταρίας  
να εκτιμήσουν την επίδραση της σύστασης και μοριακής γεωμετρίας στις τελικές ιδιότητες ενός  
προϊόντος  
να εξηγούν την συμπεριφορά ιοντικών ενώσεων σε υδατικά διαλύματα

### Γενικές Ικανότητες

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές ικανότητες που πρέπει να έχει αποκτήσει ο πτυχιούχος (όπως αυτές αναγράφονται στο Παράρτημα Διπλώματος και παρατίθενται ακολούθως) σε ποια / ποιες από αυτές αποσκοπεί το μάθημα:

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις

Λήψη αποφάσεων

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεθνές περιβάλλον

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Σχεδιασμός και διαχείριση έργων

Σεβασμός στη διαφορετικότητα και στην πολυπολιτισμικότητα

Σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας και

ευαισθησίας σε θέματα φύλου

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

.....

Άλλες...

.....

Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών

Αυτόνομη εργασία

Ομαδική εργασία

Εργασία σε διεπιστημονικό περιβάλλον

Άσκηση κριτικής και αυτοκριτικής

Προαγωγή της ελεύθερης, δημιουργικής και επαγωγικής σκέψης

Παράγωγή νέων ερευνητικών ιδεών

Επίδειξη κοινωνικής, επαγγελματικής και ηθικής υπευθυνότητας

### (3) ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ-ΟΡΙΣΜΟΙ-ΑΡΧΕΣ ΧΗΜΕΙΑΣ-ΑΤΟΜΟ-ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ-ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, ΑΤΟΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ Dalton, ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ, Αρχές σύγχρονης Χημείας, Νόμος περιοδικότητας του Mendeleev, Πυρηνικές αντιδράσεις, Δομή ατόμου, Ιόντα, Ισότοπα, Αριθμοί Avogadro και Faraday, Πείραμα Millikan, Αντίδραση Kroll, Εργαστήριο: Ογκομετρικές τεχνικές  
Ατομικά μοντέλα Rutherford & Bohr: Μοντέλο Thomson, Πείραμα Rutherford- Geiger- Marsden, Αξιώματα του Bohr για το άτομο του Υδρογόνου, σχέση Planck-Einstein, ενέργεια ηλεκτρονίου κατά Bohr, Αλληλεπίδραση Ύλης-Ενέργειας Ατομικά Φάσματα: Πείραμα Angstrom, Ηλεκτρονιακές μεταπτώσεις, Σειρά Balmer, Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, Φασματοσκοπία, Λύσεις εξισώσεων Bohr, ενέργεια ιονισμού, καθοδικός σωλήνας, Ατομικά Φάσματα, Χημική ανάλυση αστερών.  
Εργαστήριο: Εργαστηριακός Ζυγός  
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΟΙ ΦΛΟΙΟΙ-ΚΒΑΝΤΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ: Πείραμα Franck- Hertz, Πείραμα Michelson- Morley, Πείραμα Zeeman- Lorentz, Πείραμα Stark, Τροποποίηση μοντέλου Bohr από Sommerfeld, Πείραμα Stern- Gerlach, έννοια του spin ηλεκτρονίου, αερόπλοια με Υδρογόνο και Ήλιο. Εργαστήριο: Διήθηση ΔΥΑΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΟΥ ΚΥΜΑΤΟΣ: Συμπλήρωση ηλεκτρονιακών στοιβάδων, Περιοδικός Πίνακας, Η ΑΡΧΗ Aufbau, Απαγορευτική αρχή Pauli, κανόνας Hund, Μήκος κύματος de Broglie, περίθλαση ακτίνων X, κυματομηχανική, Πείραμα Davisson & Germer, Αρχή απροσδιοριστίας Heisenberg, πιθανωτικά μοντέλα για σύνολα ατόμων, εξίσωση Schrodinger, κυματοσυναρτήσεις στα άτομα, ατομικά τροχιακά. Εργαστήριο: Ογκομετρική ανάλυση  
ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ: συσχέτιση ηλεκτρονιακής δομής με ιδιότητες του στοιχείου,

μέτρηση ενέργειας ιονισμού, η τεχνική XPS, τεχνικές UPS και PES, χημική δραστηριότητα και εξωτερική ηλεκτρονιακή στοιβάδα, μέση ενέργεια ηλεκτρονίων εξωτερικής στοιβάδας, Μέταλλα , Αμέταλλα , μεταλλοειδή, ευγενή αέρια, Δραστηριότητα στοιχείου, κανόνας οκτάδας, ιοντικός δεσμός, ΙΟΝΤΙΚΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, Ηλεκτρομεταλλουργία, Ηλεκτρόλυση Εργαστήριο: ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ (BUFFER) ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ pH

Ιοντικοί κρύσταλλοι-Κύκλος Born-Haber: Ιδιότητες ιοντικών κρυστάλλων, Χαρακτηριστικά ιοντικού δεσμού, Κρυσταλλική δομή, σταθερά Madelung, ενεργειακή σταθερότητα ιοντικού δεσμού, ενέργεια κρυστάλλωσης, Νόμος του Hess, 1ος θερμοδυναμικός νόμος, ιοντικές ακτίνες, βιομηχανική παραγωγή αλουμινίου, κύκλος Born-Haber για NaCl. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΩΝ

ΔΟΜΕΣ LEWIS: Κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων, Ομοιοπολικός δεσμός, μείξη ατομικών τροχιακών, υβριδικά τροχιακά, ηλεκτραρνητικότητα στοιχείου κατά Pauling, στερεοχημική δομή μεθανίου, ενέργεια ομοιοπολικού δεσμού, πολικά μόρια, αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας σε υπερπυκνωτές, το μόριο CFC. Εργαστήριο: ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΛΕΠΤΗΣ ΣΤΟΙΒΑΔΑΣ

Υβριδικά & Μοριακά Τροχιακά-Παραμαγνητισμός: Πολικοί δεσμοί, Ενεργειακά διαγράμματα μορίων, Κανόνας υπέρθεσης για γραμμικές συναρτήσεις, Αρχή Aufbau για μοριακά τροχιακά, διπλοί και τριπλοί δεσμοί, τροχιακά σ και π, υβριδικά συστήματα, αγωγιμότητα κραμάτων Cs-Au. Εργαστήριο: ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΟΡΙΩΝ: Ηλεκτρονιακή κατανομή σε σ και π τροχιακά, συνδυασμός σ και π δεσμών, αιθυλένιο, ακετυλένιο, θεωρία VSEPR, Εύρεση γεωμετρίας μορίου ή ιόντος, Δεσμικά και μη δεσμικά τροχιακά, Ενεργειακή θεώρηση δεσμών, ιδιότητες σωμάτων και είδος δεσμών, διαμάντι, γραφίτης. Εργαστήριο: ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ-2, ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΛΕΠΤΗΣ ΣΤΟΙΒΑΔΑΣ-2, Χρωματογραφία στήλης

Διαμοριακές Δυνάμεις: Δευτερεύοντες δεσμοί και φυσική κατάσταση, Επίδραση διπόλου, Προκαλούμενοι δεσμοί διπόλου-διπόλου, Δεσμοί London- van der Waals, επίδραση της γεωμετρίας του μορίου, Επίδραση του Μοριακού Όγκου στις δυνάμεις διασποράς London, μήκος δεσμού, δεσμοί υδρογόνου, βιοχημικά φαινόμενα. Εργαστήριο: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΤΗΞΗΣ

Υδατικά Διαλύματα, ΣΤΕΡΕΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ-ΣΤΕΡΕΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ, κράματα, συστήματα διασποράς, ενέργεια διάλυσης, διαλυτότητα, σημείο κορεσμού, Κανόνες διαλυτότητας ιοντικών ενώσεων σε νερό, ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ, Θεωρία ηλεκτρολυτικής διάστασης Arrhenius, γινόμενο διαλυτότητας, επίδραση κοινού ιόντος, εισαγωγή στα κρυσταλλικά συστήματα, μεταλλικά γυαλιά. Εργαστήριο: ΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ Zn-Cu

ΟΞΕΑ-ΒΑΣΕΙΣ, pH, Οξέα-βάσεις κατά Arrhenius, οξέα -βάσεις κατά Bronsted-Lowry, συζυγή ζεύγη οξέων-βάσεων, αντιδράσεις οξέων και βάσεων, ασθενή και ισχυρά οξέα, οξέα-βάσεις κατά Lewis, σταθερά χημικής ισορροπίας οξέων-βάσεων, ισχύς οξέος και ενέργεια δεσμού, Όξινη βροχή από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής λιγνίτη, SO2 scrubber. Εργαστήριο: ΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ Zn-Cu-2 ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ-Ηλεκτροχημικές διεργασίες, Οξειδωση-αναγωγή, Αριθμός οξειδωσης, Ισοζύγιο αντιδράσεων Οξειδοαναγωγής, Γαλβανικά Στοιχεία, Πρότυπα δυναμικά αναγωγής, Αυθόρμητη οξειδοαναγωγική αντίδραση, αλλαγή ελεύθερης ενέργειας αντίδρασης, ηλεκτροχημική ισορροπία, Εξίσωση Nernst, Στοιχεία συγκέντρωσης, Μπαταρίες, Κυψέλες καυσίμου, Βιολογική κυψέλη καυσίμου, Διάβρωση, Καθοδική Προστασία, Ηλεκτρόλυση, Ηλεκτρόλυση νερού, Νόμοι του Faraday. Εργαστήριο: ΓΑΛΒΑΝΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ Cu-Mg

#### (4) ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ και ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

<p><b>ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ</b> <i>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση κ.λπ.</i></p>	<p>Πρόσωπο με πρόσωπο, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Διαλέξεις, Εργαστηριακές επιδείξεις, Λύσεις ασκήσεων φροντιστηρίου</p>	
<p><b>ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ</b> <i>Χρήση Τ.Π.Ε. στη Διδασκαλία, στην Εργαστηριακή Εκπαίδευση, στην Επικοινωνία με τους φοιτητές</i></p>	<p>Χρήση βίντεο, εργαλείων πλατφόρμας e-class, ηλεκτρονική επικοινωνία με φοιτητές, εξετάσεις μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας e-class</p>	
<p><b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ</b> <i>Περιγράφονται αναλυτικά ο τρόπος και μέθοδοι διδασκαλίας.</i></p>	<p><b>Δραστηριότητα</b></p>	<p><b>Φόρτος Εργασίας Εξαμήνου</b></p>

<p>Διαλέξεις, Σεμινάρια, Εργαστηριακή Άσκηση, Άσκηση Πεδίου, Μελέτη &amp; ανάλυση βιβλιογραφίας, Φροντιστήριο, Πρακτική (Τοποθέτηση), Κλινική Άσκηση, Καλλιτεχνικό Εργαστήριο, Διαδραστική διδασκαλία, Εκπαιδευτικές επισκέψεις, Εκπόνηση μελέτης (project), Συγγραφή εργασίας / εργασιών, Καλλιτεχνική δημιουργία, κ.λπ.</p> <p>Αναγράφονται οι ώρες μελέτης του φοιτητή για κάθε μαθησιακή δραστηριότητα καθώς και οι ώρες μη καθοδηγούμενης μελέτης σύμφωνα με τις αρχές του ECTS</p>	Διαλέξεις	36
	Εργαστήριο	12
	Ασκήσεις φροντιστηρίου	32
	μη καθοδηγούμενη μελέτη	20
	Σύνολο Μαθήματος	<b>100</b>
<p><b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ</b></p> <p>Περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης</p> <p>Γλώσσα Αξιολόγησης, Μέθοδοι αξιολόγησης, Διαμορφωτική ή Συμπερασματική, Δοκιμασία Πολλαπλής Επιλογής, Ερωτήσεις Σύντομης Απάντησης, Ερωτήσεις Ανάπτυξης Δοκιμίων, Επίλυση Προβλημάτων, Γραπτή Εργασία, Έκθεση / Αναφορά, Προφορική Εξέταση, Δημόσια Παρουσίαση, Εργαστηριακή Εργασία, Κλινική Εξέταση Ασθενούς, Καλλιτεχνική Ερμηνεία, Άλλη / Άλλες</p> <p>Αναφέρονται ρητά προσδιορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και εάν και που είναι προσβάσιμα από τους φοιτητές.</p>	<p>Γραπτή τελική εξέταση (60%, προαπαιτούμενη απόδοση τουλάχιστον 4/10), Ενδιάμεση εξέταση πολλαπλών επιλογών (20%), Αξιολόγηση εργασιών στο σπίτι (20%)</p>	

## (5) ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<p>- Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εισαγωγή στην ηλεκτροχημεία, Συγγραφείς: Κυρατζής Νικόλαος – Ευριπίδης, Κωδικό στον Εύδοξο: 11262, ISBN: 960-431-953-1 Εκδότης: Ζήτη Πελαγία &amp; Σια Ι.Κ.Ε.</li> <li>2. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (10η Διεθνής Έκδοση), Συγγραφείς: Darrell Ebbing, Steven Gammon, Κωδικό στον Εύδοξο: 41964283, ISBN: 978-618-5061-02-9, Εκδότης: ΤΡΑΥΛΟΣ &amp; ΣΙΑ ΟΕ</li> <li>3. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑ (μετάφραση της 9ης αμερικανικής έκδοσης), Συγγραφείς: ATKINS PETER - DE PAULA JULIO, Κωδικό στον Εύδοξο: 41954666, ISBN: 978-960-524-431-6, Εκδότης: ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ &amp; ΕΡΕΥΝΑΣ-ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ</li> <li>4. Φυσικοχημεία, Συγγραφείς: Κατσάνος Ν., Κωδικό στον Εύδοξο: 68390063, ISBN: 978-960-02-0448-3, Εκδότης: ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.ΠΑΠΑΖΗΣΗΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥΧΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ</li> <li>5.: Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών, 9η Έκδοση , Συγγραφείς: Callister William D., Κωδικό στον Εύδοξο: 50655973, ISBN: 978-960-418-556-6 , Εκδότης: ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ &amp; ΥΙΟΙ Α.Ε.</li> <li>6.: Chemistry , Συγγραφείς: Chang-Goldsby, Κωδικό στον Εύδοξο: 59367765, ISBN: 9781259254581 , Εκδότης: Εκδόσεις ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ Α.Ε.</li> <li>7.: General Chemistry: The Essential Concepts, Συγγραφείς: CHANG, Κωδικό στον Εύδοξο: 12588633, ISBN: 9781259060427, Εκδότης: Εκδόσεις ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ Α.Ε</li> <li>8. General Chemistry: Principles, Patterns, and Applications, Publisher: Saylor Academy, Year Published: 2012</li> <li>9. Αναλυτική Χημεία, Αντωνίου Κ. Καλοκαϊρινού, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράματα και Βοηθήματα, www.kallipos.gr, ISBN: 978-960-603-508-1, Copyright © ΣΕΑΒ, 2015</li> <li>10. ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, , Διδάσκοντες: Κων/νος Τσιτσιλιάνης, Καθηγητής Ουρανία Κούλη, Ε.ΔΙ.Π., Μαρία Τσάμη, Ε.ΔΙ.Π., Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Χημικών Μηχανικών</li> </ol>
---

11. : <http://physics.nist.gov/constants>

12. *Introduction to Solid State Chemistry, Instructor(s), Prof. Donald Sadoway, MIT Open Courseware*

13. Καρκαλούσος, Π., Γεωργίου, Ζ., Κρούπης, Χ., Παπαϊωάννου, Α., Πλαγεράς, Π., Σπυρόπουλος, Β., Τσότσου, Γ., Φούντζουλα, Χ. 2015. Υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (απόδοσης) στην κλινική χημεία. Βασικές αρχές και παραδείγματα.. [Κεφάλαιο Συγγράμματος]. Στο Καρκαλούσος, Π., Γεωργίου, Ζ., Κρούπης, Χ., Παπαϊωάννου, Α., Πλαγεράς, Π., Σπυρόπουλος, Β., Τσότσου, Γ., Φούντζουλα, Χ. 2015. Εργαστηριακές ασκήσεις κλινικής χημείας. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. κεφ 8. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/5388>, Εκδόσεις Κάλλιπος

14. [http://eclass.teiion.gr/modules/document/file.php/CULTURE205/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82/6\\_%CE%A7%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82%20%CE%BC%CE%B5%CE%B8%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9%20%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CF%89%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%85.pdf](http://eclass.teiion.gr/modules/document/file.php/CULTURE205/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82/6_%CE%A7%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82%20%CE%BC%CE%B5%CE%B8%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9%20%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CF%89%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%85.pdf)

- Συναφή επιστημονικά περιοδικά:

*Journal of Chemical Education* (<https://pubs.acs.org/journal/jceda8>)