



ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Διδάσκοντες
Γ. Κακάλη
Κ. Κορδάτος

Αθήνα 2025

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	3
ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΕΚΘΕΣΗ	7
ΔΟΜΗ ΕΚΘΕΣΗΣ	8
ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΚΘΕΣΗΣ	9
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ	11
ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ (έντυπο)	12
ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ (υπόδειγμα)	13
ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	14
ΧΡΗΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
Οξέα και Βάσεις	16
Περιοδικός Πίνακας	17

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. Αριθ.

ΑΕΙ

ΕΜΠ

Τίτλος

ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Σκοπός

Τα βασικά αντικείμενα του μαθήματος είναι: i) η δομή των ατόμων, ii) η περιοδικότητα των φυσικών και χημικών τους ιδιοτήτων, iii) τα είδη των χημικών δεσμών, iv) η δομή και η γεωμετρία των μορίων και v) η σύνδεση της ατομικής/μοριακής δόμησης με την μακροσκοπική συμπεριφορά των υλικών.

Παράλληλα με τη διδασκαλία, το μάθημα περιλαμβάνει και ατομική εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών, η οποία στοχεύει αφενός μεν σε μια πρώτη εργαστηριακή προσέγγιση στις βασικές διεργασίες της χημικής μηχανικής, αφετέρου δε στην εκμάθηση των καλών εργαστηριακών πρακτικών και των κανόνων ασφαλείας στο χημικό εργαστήριο.

Στοιχεία

Μαθήματος

Τ.Π	Ενот.Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε
XM	BA.ΕΠ	•	•
	TE.ΕΠ		•
	ΤΧΛ.		•
	Ο.Α.Κ.		•
	Ξ.Γ.		•
		KOP	•
		KAT	
		YΠΧ	•
		ΕΠΛ	
		Π.ΤΜ	
		ΘΕ	3
		ΦΡ	
		ΕΡΓ	5
		ΥΠΛ	

Προαπαιτ.

Γνώσεις

Περιεχόμ.

1. Η σωματιδιακή αντίληψη για την ατομική δόμηση

Ηλεκτρόνια – Πρωτόνια – Νετρόνια. Πρότυπα Thomson, Rutherford, Bohr, Sommerfield.

2. Η κυματοσωματιδιακή αντίληψη της ύλης.

Κβαντική Θεωρία. Αρχή Αβεβαιότητας. Εξισώσεις Schrödinger. Ατομικά τροχιακά. Κβαντικοί αριθμοί.

3. Περιοδικό Σύστημα.

Δομή Περιοδικού Πίνακα. Περιοδικές ιδιότητες στοιχείων.

4. Ιοντικός δεσμός

Ηλεκτρονιακή θεωρία σθένους. Κύκλος Born-Haber. Γεωμετρία κρυσταλλικών πλεγμάτων. Πολωσιμότητα δεσμού.

5. Ομοιοπολικός δεσμός – Σωματιδιακή αντίληψη

Θεωρία Lewis. Κανόνας της οκτάδας. Τυπικό φορτίο. Συντονισμός. Χαρακτηριστικά ομοιοπολικού δεσμού. Θεωρία VSEPR.

6. Ομοιοπολικός δεσμός – Κβαντομηχανική αντίληψη

Θεωρία δεσμού σθένους. Είδη δεσμών. Υβριδισμός. Θεωρία Μοριακών Τροχιακών. Ομοιοπυρηνικά και ετεροπυρηνικά μόρια.

7. Κρυσταλλική δομή και μεταλλικός δεσμός

Μεταλλικός χαρακτήρας. Κρυσταλλικά συστήματα. Θεωρία ελευθέρων ηλεκτρονίων. Θεωρία ζωνών.

8. Καταστάσεις της ύλης. Διαμοριακές δυνάμεις

Είδη διαμοριακών δυνάμεων. Διπολική ροπή και πολικότητα μορίων. Διαμοριακές δυνάμεις σε αέρια και υγρά. Διαγράμματα φάσεων. Κρυσταλλικά στερεά.

9. Εφαρμογές Ανόργανης Χημείας στη σύγχρονη τεχνολογία

Απασχόλ.. Σπουδ. Ωρες / Εξαμ.	ΘΕ	39	ΦΡ		ΕΡΓ	65	ΚΑΤ. ΟΙΚ		
-------------------------------------	----	----	----	--	-----	----	-------------	--	--

Διδάσκοντες	Θεωρία: Γ. Κακάλη, Κ. Κορδάτος Εργαστήρια: Γ. Κακάλη, Κ. Κορδάτος, Α. Αλτζουμαΐλης, Δ. Βασιλακόπουλος, Α. Γεωργιάδου, Π. Γύφτου, Α. Καραμπέρη, Σ. Κάρμα, Ε. Κανελλοπούλου, Μ. Κομιώτου, Θ. Λυμπεροπούλου, Λ. Μενδρινός, Κ. Μικέδη, Κ. Μπαλτά, Ε. Νικολάιβιτς, Λ. Τσακανίκα, Α.Μ. Ταβλαρίδη, Κ. Φριγιόλας
-------------	---

Διδ. Βοηθ.	Σ. Λιοδάκης, «Εφαρμοσμένη Ανόργανη Χημεία». Εκδόσεις Παρισιάνος. 2003 Γ. Πνευματικάκης, Χ. Μητσοπούλου, Κ. Μεθενίτης, «Βασικές Αρχές Ανόργανης Χημείας». Εκδόσεις Σταμούλη ΑΕ. 2006 R. Chang, J. Overby, «Γενική Χημεία». Εκδόσεις Παπαζήση. 2021 P. Atkins, L. Jones, L. Laverman, «Αρχές της Χημείας», Εκδόσεις Utopia Publ.. 2018 Γ. Παρισάκης, «Ανόργανη Πειραματική Χημεία». Εκδόσεις Παπασωτηρίου. 1995
------------	---

Τυπικό/ά Διεθνές/ή. Σύγγραμ..	J.A. Cotton, G. Wilkinson, «Basic Inorganic Chemistry». Verlag Chemie. NY 1972 Δ. Κατάκη, Γ. Πνευματικάκης, «Πανεπιστημιακή Ανόργανη Χημεία», Α' Τόμος. Αθήνα 1983 Γ. Μανουσάκη, «Γενική και Ανόργανη Χημεία». Εκδόσεις Αδερφών Κυριακίδη. 1987 N. Κλούρας, «Βασική Ανόργανη Χημεία». 1999
-------------------------------------	---

Μεθ.Διεξ..	Το θεωρητικό μέρος της Ανόργανης Χημείας γίνεται με παράλληλη διδασκαλία σε δύο Τμήματα. Οι εργαστηριακές ασκήσεις εκπονούνται στα φοιτητικά Εργαστήρια (B201-204 νότιο και βόρειο) τα οποία περιλαμβάνουν 152 ατομικές θέσεις σπουδαστών. Κάθε σπουδαστής έχει τη δική του εργαστηριακή θέση και η παρουσία του είναι υποχρεωτική καθόλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Στο εξάμηνο προβλέπονται 22 εργαστηριακές μέρες και το πρόγραμμα των ασκήσεων επισυνάπτεται. Οι σπουδαστές υποχρεούνται να συγγράφουν αναφορά για 4 εργαστηριακές ασκήσεις που εκτελούν ενώ για κάθε άσκηση παραδίδουν στο τέλος φύλλο αποτελεσμάτων.
------------	--

Αξιολ.Επιδ.	Ο τελικός βαθμός προκύπτει από τον βαθμό της γραπτής εξέτασης και τον εργαστηριακό βαθμό ο οποίος προκύπτει από την απόδοση, τη συνέπεια, τη σύνταξη των αναφορών και τυχόν εξέταση που ορίζει ο εποπτεύων στο εργαστήριο. Απαραίτητη προϋπόθεση: Βαθμός Γραπτού ≥ 5
-------------	--

Ενιαίος Βαθμός	$0,5 \times (\text{Βαθμός Γραπτού}) + 0,5 \times (\text{Βαθμός Εργαστηρίου})$
-------------------	---

Επεξήγηση Συντμήσεων.

Π.	: Τμήμα Προέλευσης
Ενοτ. Μαθ.	: Ενότητα Μαθημάτων
ΒΑ. ΕΠ.	: Βασικών Επιστημών
ΤΕ. ΕΠ.	: Τεχνικών Επιστημών (engineering)
ΤΧΛ	: Τεχνολογικών
Ο.Α.Κ	: Οικονομικά, Ανθρωπιστικά, Κοινωνιολογικά
Ξ. Γ.	: Ξένες γλώσσες
ΕΞ	: Εξάμηνο σπουδών που διδάσκεται το μάθημα
ΚΟΡ	: Μαθήματα κορμού που απευθύνονται στο σύνολο της τάξης
ΚΑΤ	: Μαθήματα Κατεύθυνσης
ΥΠΧ	: Υποχρεωτικό μάθημα
ΕΠΛ.	: Μάθημα Επιλογής
Π.ΤΜ	: Παράλληλα Τμήματα
Ω/Ε	: Ωρες / Εβδομάδα που περιλαμβάνονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα
ΘΕ	: Θεωρητική διδασκαλία (Ω/Ε)
ΦΡ	: Φροντιστήριο (Ω/Ε)
ΕΡΓ.	: Εργαστήριο (Ω/Ε)
ΥΠΛ	: Υπολογιστικές ασκήσεις (Ω/Ε)
Τυπικό Δ. Σ	: Τυπικό Διεθνές Σύγγραμμα
Απ.Σπ. Ω / ΕΞ	: Ωρες Απασχόλησης Σπουδαστή ανά Εξάμηνο
Κ. ΟΙΚ.	: Κατ' Οίκον

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. Αριθ.

AEI

ΕΜΠ

Τίτλος

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Σκοπός

Στο εργαστήριο Ανόργανης Χημείας γίνεται ατομική εργαστηριακή εκπαίδευση των φοιτητών, η οποία στοχεύει αφενός μεν σε μια πρώτη εργαστηριακή προσέγγιση στις βασικές διεργασίες της χημικής μηχανικής, αφετέρου δε στην εκμάθηση των καλών εργαστηριακών πρακτικών και των κανόνων ασφαλείας στο γημικό εργαστήριο.

Στοιχεία
Μαθήματος

Т.П

Ενот.Μαθ.

EE

01

 Ω / E

BA.ЕП

+

KOF

YΠΧ

+	
---	--

OF

TE.ЕП

KAT

ΕΠΑ

 ΦP

TXĖ.

P.TM

--	--

EPI

O.A.K.

YΠ

5

Προαπαιτ.
Γνώσεις

Πρόγραμμα εργαστηριακών ασκήσεων
• Παραλαβή οργάνων, εκμάθηση στην επιλογή, χρήση και την ονομασία τους • Βιβλιογραφική άσκηση για την εκμάθηση αναζήτησης στοιχείων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή παρουσίαση και καταγραφή αυτών
Μετρήσεις βασικών φυσικών μεγεθών
• Μέτρηση πυκνότητας υγρών • Μέτρηση πυκνότητας στερεών • Μέτρηση σχετικής ατομικής μάζας στοιχείων
Μέθοδοι διαχωρισμού και καθαρισμού ουσιών
• Παρασκευή κρυσταλλικών (PbCl_2, PbI_2) και πηγματωδών ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) ιζημάτων • Διαχωρισμός με διήθηση και φυγοκέντρηση • Κρυστάλλωση- ανακρυστάλλωση. • Διαχωρισμός στερεών με εξάχνωση. • Παρασκευή αζεοτροπικού μίγματος $\text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ • Καθαρισμός NaCl – Επίδραση κοινού ιόντος • Καθαρισμός NaCl – Χημικός καθαρισμός
Παρασκευή ενώσεων και ανόργανων υλικών
• Παρασκευή $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Υπολογισμός κρυσταλλικών νερών • Παρασκευή I_2 • Παρασκευή στυπτηρίας K-Al • Παρασκευή Cu με αναγωγή οξειδίου • Παρασκευή αισθητήρων πυριτίας με την τεχνική sol-gel • Παρασκευή πλαστικού γύψου • Παρασκευή εναμμώνιου θειϊκού χαλκού
Χημική κινητική
• Μελέτη της αντίδρασης $\text{CaCO}_3 - \text{HCl}$ • Υπολογισμός σταθεράς αντίδρασης

	<table><tr><th>Θερμοχημεία</th></tr><tr><td> - Μέτρηση θερμοχωρητικότητας μετάλλων - Προσδιορισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης </td></tr></table>	Θερμοχημεία	- Μέτρηση θερμοχωρητικότητας μετάλλων - Προσδιορισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης
Θερμοχημεία			
- Μέτρηση θερμοχωρητικότητας μετάλλων - Προσδιορισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης			
Διδ. Βοηθ.	<table><tr><td>1. «Ανόργανη Χημεία – Εργαστηριακός Οδηγός», Συλλογική έκδοση, Ε.Μ.Π. 2025. 2. Γ. Παρισάκης , «Ανόργανη Πειραματική Χημεία», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1995.</td></tr></table>	1. «Ανόργανη Χημεία – Εργαστηριακός Οδηγός», Συλλογική έκδοση, Ε.Μ.Π. 2025. 2. Γ. Παρισάκης , «Ανόργανη Πειραματική Χημεία», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1995.	
1. «Ανόργανη Χημεία – Εργαστηριακός Οδηγός», Συλλογική έκδοση, Ε.Μ.Π. 2025. 2. Γ. Παρισάκης , «Ανόργανη Πειραματική Χημεία», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 1995.			
Τυπικό/ά Διεθνές/ή. Σύγγραμ..	<table><tr><td>1. N. W. Alcock, «Bonding and Structure: Structural Principles in Inorganic and Organic Chemistry», Simon and Schuster, UK, 1990. 2. «Inorganic Syntheses», John Wiley & Sons, New York, Vol-25, 2007. 3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, «Basic Inorganic Chemistry» Verlag Chemie, New York, 1994.</td></tr></table>	1. N. W. Alcock, «Bonding and Structure: Structural Principles in Inorganic and Organic Chemistry», Simon and Schuster, UK, 1990. 2. «Inorganic Syntheses», John Wiley & Sons, New York, Vol-25, 2007. 3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, «Basic Inorganic Chemistry» Verlag Chemie, New York, 1994.	
1. N. W. Alcock, «Bonding and Structure: Structural Principles in Inorganic and Organic Chemistry», Simon and Schuster, UK, 1990. 2. «Inorganic Syntheses», John Wiley & Sons, New York, Vol-25, 2007. 3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, «Basic Inorganic Chemistry» Verlag Chemie, New York, 1994.			
Μεθ.Διεξ..	<table><tr><td>Κατανομή των σπουδαστών σε 16 ομάδες. Ενημέρωση και συζήτηση στην άσκηση που προβλέπεται από το πρόγραμμα για κάθε εργαστηριακή ημέρα. Εκτέλεση, αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και ενδεχόμενη επανάληψη. Συγγραφή φύλλου αποτελεσμάτων για κάθε άσκηση και συγγραφή πλήρους έκθεσης για 4 επιλεγμένες ασκήσεις. Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου γίνονται γραπτά ή προφορικά τεστ στο σύνολο των ασκήσεων που έχουν μέχρι τότε εκτελεσθεί και η βαθμολογία των σπουδαστών συντελεί στη διαμόρφωση του τελικού εργαστηριακού βαθμού.</td></tr></table>	Κατανομή των σπουδαστών σε 16 ομάδες. Ενημέρωση και συζήτηση στην άσκηση που προβλέπεται από το πρόγραμμα για κάθε εργαστηριακή ημέρα. Εκτέλεση, αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και ενδεχόμενη επανάληψη. Συγγραφή φύλλου αποτελεσμάτων για κάθε άσκηση και συγγραφή πλήρους έκθεσης για 4 επιλεγμένες ασκήσεις. Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου γίνονται γραπτά ή προφορικά τεστ στο σύνολο των ασκήσεων που έχουν μέχρι τότε εκτελεσθεί και η βαθμολογία των σπουδαστών συντελεί στη διαμόρφωση του τελικού εργαστηριακού βαθμού.	
Κατανομή των σπουδαστών σε 16 ομάδες. Ενημέρωση και συζήτηση στην άσκηση που προβλέπεται από το πρόγραμμα για κάθε εργαστηριακή ημέρα. Εκτέλεση, αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και ενδεχόμενη επανάληψη. Συγγραφή φύλλου αποτελεσμάτων για κάθε άσκηση και συγγραφή πλήρους έκθεσης για 4 επιλεγμένες ασκήσεις. Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου γίνονται γραπτά ή προφορικά τεστ στο σύνολο των ασκήσεων που έχουν μέχρι τότε εκτελεσθεί και η βαθμολογία των σπουδαστών συντελεί στη διαμόρφωση του τελικού εργαστηριακού βαθμού.			
Αξιολ.Επιδ.	<table><tr><td>Προετοιμασία, παρουσία και συμμετοχή σε κάθε εργαστηριακή άσκηση. Ικανότητα αντίληψης και αντιμετώπισης προβλημάτων. Γραπτή έκθεση. Βαθμός προφορικού ή/και γραπτού τεστ.</td></tr></table>	Προετοιμασία, παρουσία και συμμετοχή σε κάθε εργαστηριακή άσκηση. Ικανότητα αντίληψης και αντιμετώπισης προβλημάτων. Γραπτή έκθεση. Βαθμός προφορικού ή/και γραπτού τεστ.	
Προετοιμασία, παρουσία και συμμετοχή σε κάθε εργαστηριακή άσκηση. Ικανότητα αντίληψης και αντιμετώπισης προβλημάτων. Γραπτή έκθεση. Βαθμός προφορικού ή/και γραπτού τεστ.			
Ενιαίος Βαθμός	<table><tr><td>Ο εργαστηριακός βαθμός συμμετέχει κατά 50% στον τελικό βαθμό της Ανόργανης Χημείας</td></tr></table>	Ο εργαστηριακός βαθμός συμμετέχει κατά 50% στον τελικό βαθμό της Ανόργανης Χημείας	
Ο εργαστηριακός βαθμός συμμετέχει κατά 50% στον τελικό βαθμό της Ανόργανης Χημείας			

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. Καθαρισμός NaCl
2. Παρασκευή $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$
3. Παρασκευή I_2
4. Παρασκευή Cu με αναγωγή

Σε όλες τις υπόλοιπες εργαστηριακές ασκήσεις, παραδίδεται στο τέλος του εργαστηρίου, σύντομη αναφορά (βλ σελ 13). Οι φοιτητές πρέπει να έχουν σε κάθε εργαστήριο ένα κενό έντυπο το οποίο συμπληρώνουν και παραδίδουν στο τέλος της εργαστηριακής άσκησης.

ΔΟΜΗ ΕΚΘΕΣΗΣ

Τίτλος

Ο τίτλος πρέπει να αποδίδει με σαφήνεια το αντικείμενο της εργαστηριακής άσκησης.

1. Εισαγωγή

Η εισαγωγή περιλαμβάνει 2 διακριτά τμήματα, το θεωρητικό υπόβαθρο και τον σκοπό της εργαστηριακής άσκησης.

Η εισαγωγή αρχίζει με μία συνοπτική παρουσίαση της θεωρίας και στην τελευταία παράγραφο δίνεται ο σκοπός του πειράματος.

2. Πειραματικό μέρος

Περιλαμβάνει τη σύντομη αλλά σαφή περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας όπως και τα διαγράμματα ροής, όπου απαιτούνται.

Παρατηρήσεις:

- α) Ο εργαστηριακός εξοπλισμός και τα αντιδραστήρια ενσωματώνονται στο πειραματικό μέρος.
- β) Δεν αναφέρονται κοινά σκεύη (πχ. ποτήρι ζέσης, υδροβολέας κλπ) αλλά μόνο σύνθετες διατάξεις (πχ. διάταξη απόσταξης)
- γ) Το πειραματικό μέρος δεν πρέπει να περιέχει αποτελέσματα, αλλά μόνο τη διαδικασία του πειράματος.

3. Αποτελέσματα και συζήτηση αποτελεσμάτων

Περιλαμβάνει τα αποτελέσματα (ποιοτικά, ποσοτικά, πίνακες, διαγράμματα κλπ) των πειραματικών μετρήσεων. Ακολουθεί ο σχολιασμός (αξιολόγηση) των αποτελεσμάτων.

4. Συμπεράσματα

Δίνονται επιγραμματικά τα βασικά συμπεράσματα της εργαστηριακής άσκησης.

Παρατήρηση: Στα συμπεράσματα δίνονται πολύ συνοπτικά όσα έχουν ήδη αναφερθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο 3.

Βιβλιογραφία

Δίνεται κατάλογος πηγών (βιβλία, άρθρα, ιστοσελίδες κλπ), με πλήρη στοιχεία, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση της εργαστηριακής άσκησης και τη συγγραφή της έκθεσης.

Τρόπος γραφής: α/α, ονοματεπώνυμο συγγραφέα, Εκδοτικός οίκος, Τόπος έκδοσης, έτος έκδοσης.

Πρέπει να υπάρχουν παραπομπές στο κείμενο (π.χ. [1] [2]).

ΑΛΛΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Το κείμενο γράφεται στο 3^ο πρόσωπό π.χ. «αραιώνεται» και όχι «αραιώνω».

Οι Πίνακες και τα Σχήματα αριθμούνται και πρέπει να αναφέρονται στο κείμενο (π.χ. «Στον Πίνακα 1 δίνεται η απώλεια βάρους των δειγμάτων».

Οι Πίνακες και τα Σχήματα έχουν οπωσδήποτε λεζάντα που δίνει συνοπτικά το περιεχόμενο (π.χ. «Απώλεια βάρους μετά από θέρμανση στους 200 °C»

Στους Πίνακες η λεζάντα γράφεται από πάνω ενώ στα Σχήματα από κάτω.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΚΘΕΣΗΣ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΙΖΗΜΑΤΩΝ PbI_2 ΚΑΙ $\text{Fe}(\text{OH})_3$

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την παρουσία σε κοινό διάλυμα ιόντων M^+ και A^- είναι δυνατή η δημιουργία ιζήματος της ένωσης MA , όταν $(\text{M}^+) \cdot (\text{A}^-) > K_{\text{sp}}$ ή αλλιώς, όταν η συγκέντρωση της υπερβεί τη διαλυτότητα της στη συγκεκριμένη θερμοκρασία. Η παραλαβή του ιζήματος είναι μια κλασσική φυσική διεργασία διαχωρισμού στερεού από υγρό, υπάρχουν δε τρεις μεθοδολογίες: **διήθηση**, **απόχυση**, **φυγοκέντρωση**. Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από τη φύση του ιζήματος (κρυσταλλικό, πηγματώδες), την επιδιωκόμενη απόδοση κλπ [1].

Σκοπός του πειράματος, είναι η παρασκευή PbI_2 (κρυσταλλικό ίζημα) και $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (πηγματώδες ίζημα) και η παραλαβή τους με διήθηση και φυγοκέντρωση, αντίστοιχα.

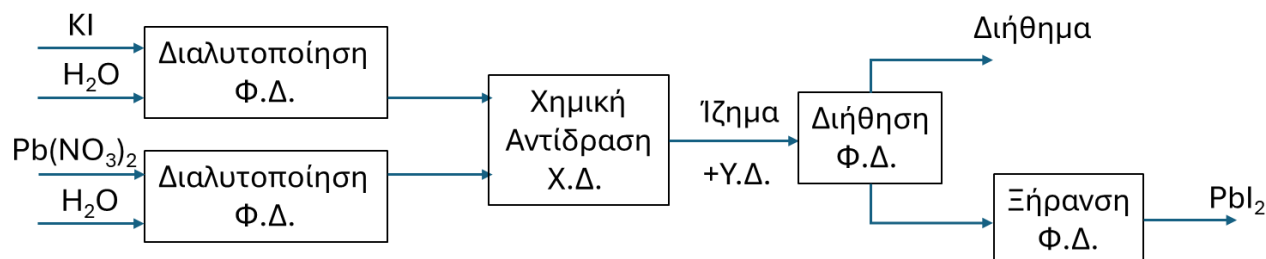
2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κρυσταλλικά ιζήματα

Αναμειγνύονται αραιά υδατικά διαλύματα PbNO_3 και KI . Δημιουργείται ίζημα PbI_2 σύμφωνα με την αντίδραση (i) [1].



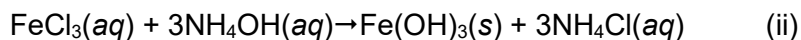
Το ίζημα παραλαμβάνεται με διήθηση. Ως διηθητικό μέσο χρησιμοποιείται διηθητικό χαρτί. Ακολούθως, το ίζημα ξηραίνεται στο πυριατήριο (αποβολή φυσικής υγρασίας). Στο Σχήμα 1 δίνεται το διάγραμμα ροής της διαδικασίας.



Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής πειραματικής διαδικασίας

Πηγματώδη ιζήματα

Σε αραιό υδατικό διάλυμα FeCl_3 προστίθενται στάγδην δ. NH_3 25% w/w. Παρατηρείται δημιουργία θολώματος στο μίγμα, το οποίο είναι $\text{Fe}(\text{OH})_3$, σύμφωνα με την αντίδραση (ii).



Το αιώρημα που προκύπτει υποβάλλεται σε φυγοκέντρηση.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Με βάση την παραπάνω πειραματική διαδικασία, παρασκευάστηκαν και παρελήφθησαν ένα κρυσταλλικό και ένα πηγματώδες ίζημα.

Στην περίπτωση του PbI_2 , το ίζημα καταβυθίζεται αμέσως μετά την ανάμειξη των αρχικών διαλυμάτων εξαιτίας της μικρής του διαλυτότητας (0,044 g/100 mL H_2O στους 0°C). Το ίζημα παραλαμβάνεται με διήθηση.

Το $\text{Fe}(\text{OH})_3$, που είναι πηγματώδες ίζημα, δεν καταβυθίζεται άμεσα. Για την παραλαβή του ιζήματος απαιτείται φυγοκέντρηση και απόχυση του υπερκείμενου υγρού.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Τα κρυσταλλικά ιζήματα παραλαμβάνονται με διήθηση.
- Τα πηγματώδη ιζήματα παραλαμβάνονται με φυγοκέντρηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ΠΑΡΙΣΑΚΗ Γ., Ανόργανη Πειραματική Χημεία, Παπασωτηρίου, 1^η έκδοση, Αθήνα, σ. 77-87 (1995).

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ

- Οι εκθέσεις παραδίδονται αποκλειστικά ηλεκτρονικά, στην ιστοσελίδα:

[Μάθημα: Ανόργανη Χημεία \(ntua.gr\)](#)

- Οι σπουδαστές παραδίδουν την έκθεση στους αντίστοιχους υπευθύνους της εργαστηριακής τους θέσης.
- Οι εκθέσεις θα γίνονται αποκλειστικά με βάση το περίγραμμα (template) που θα βρείτε στην ιστοσελίδα:

<https://www.dropbox.com/s/keiwz6u7gan8os7/lic%20template.doc?dl=0>

ή εναλλακτικά από το σχετικό QR-code



ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	
ΟΝΟΜ/ΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	
Α/Α ΘΕΣΗΣ	
ΗΜΕΡ/ΝΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	
ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΝΑΙ ΟΧΙ

1. ΣΚΟΠΟΣ

2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

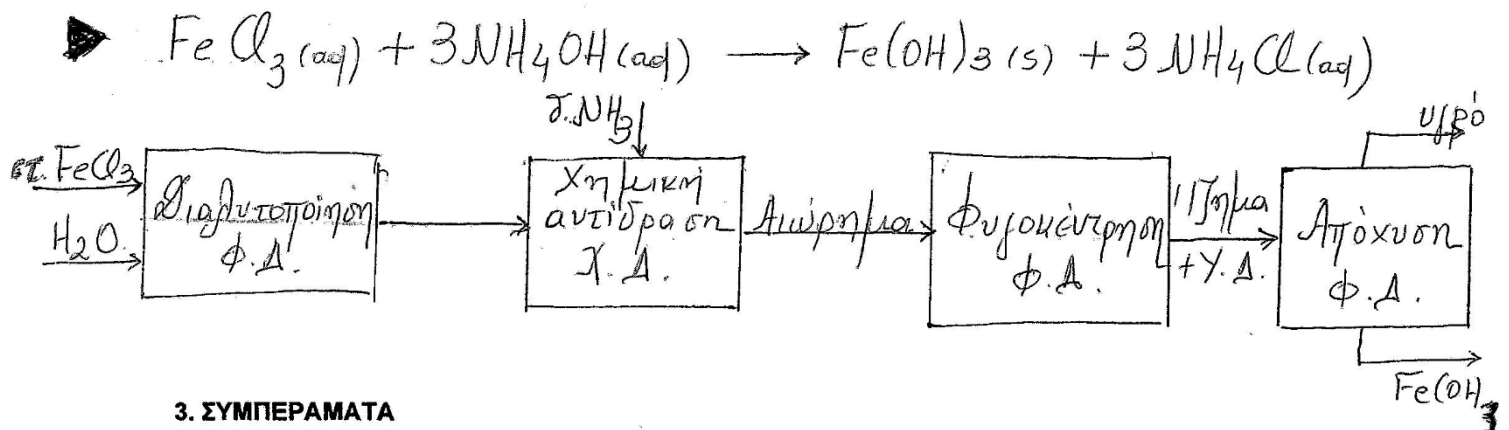
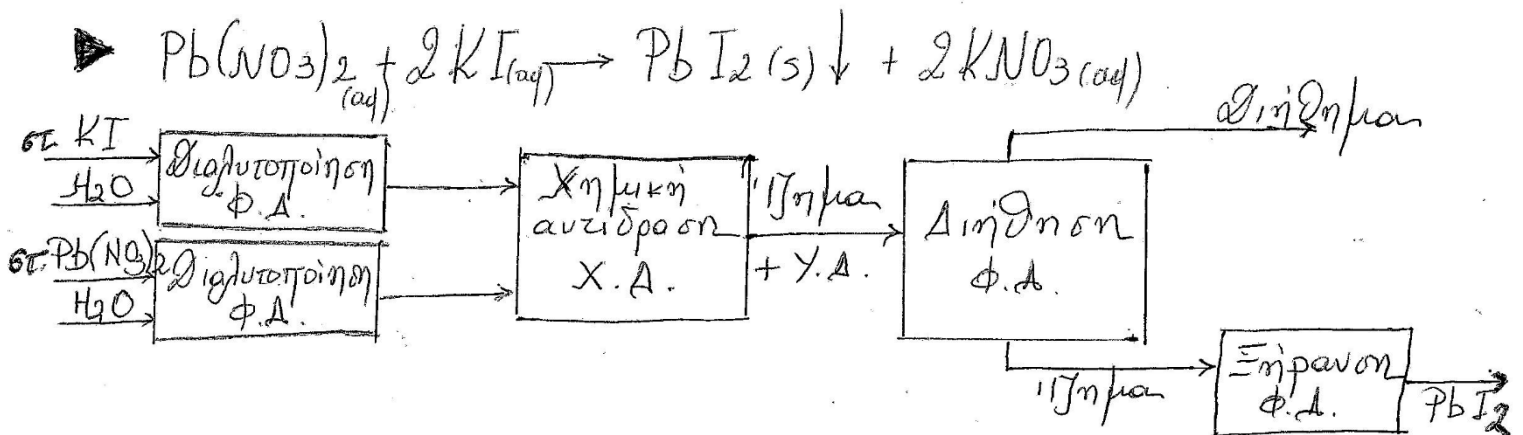
ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΙΣΗΜΑΤΩΝ PbI_2 & $Fe(OH)_3$
ΟΝΟΜ/ΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ
Α/Α ΘΕΣΗΣ	16
ΗΜΕΡ/ΝΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	11/10/2024
ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΝΑΙ ΟΧΙ

1. ΣΚΟΠΟΣ

Η παρασκευή και παραλαβή κρυσταλλικού ισημатов (PbI_2) και πηλοτωδους ισηματος ($Fe(OH)_3$)

2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ



3. ΣΥΜΠΕΡΑΜΑΤΑ

Τα κρυσταλλικά ισηματα παραλαμβάνονται με διήθηση, ενώ τα πηλοτωδή ισηματα με φυγοκέντρηση

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Βασικοί κανόνες ασφάλειας σε χημικό εργαστήριο

1. Πειράματα, κατά τη διάρκεια των οποίων παράγονται επικίνδυνοι ατμοί ή αέρια, όπως HCl , SO_2 οξείδια του αζώτου κ.λ.π. πρέπει να εκτελούνται εντός του απαγωγού αερίων, έστω και εάν πρόκειται περί μικρής και 'ακίνδυνης' ποσότητας.
2. Πυκνό οξύ που πέφτει στο δέρμα, σε ενδύματα κ.λ.π. πρέπει να εκπλένεται αμέσως με άφθονο νερό και στη συνέχεια με κορεσμένο διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO_3). **Προσοχή, στην περίπτωση επαφής του δέρματος με πυκνό θειικό οξύ να γίνεται έκπλυση πρώτα με κορεσμένο διάλυμα όξινου ανθρακικού νατρίου και μετά με νερό.** Δεν επιτρέπεται η χρήση ισχυρής βάσης, γιατί αυτή είναι δυνατόν να προκαλέσει σοβαρότερα εγκαύματα. Το διάλυμα του όξινου ανθρακικού νατρίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον ίδιο σκοπό, για τα μάτια και για το στόμα.
3. Πυκνό αλκαλικό διάλυμα που πέφτει στο δέρμα, σε ενδύματα κ.λ.π. πρέπει να εκπλένεται αμέσως με άφθονο νερό και στη συνέχεια με κορεσμένο διάλυμα βορικού οξέος. Διάλυμα βορικού οξέος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ακινδύνως για τα μάτια και το στόμα.
4. Κατά τη θέρμανση ουσιών ή εκτέλεση αντιδράσεων, εντός δοκιμαστικού σωλήνα, δεν επιτρέπεται το στόμιο του σωλήνα να είναι στραμμένο προς τους συναδέλφους που βρίσκονται κοντά ή προς το πρόσωπο (και τα μάτια) αυτού που εκτελεί το πείραμα. Προς αποφυγή εκτίναξης του περιεχομένου, γίνεται ελαφρά ανατάραξη του δοκιμαστικού σωλήνα κατά τη θέρμανση, ώστε αυτή να είναι κατά το δυνατό ομοιόμορφη. Είναι επικίνδυνο να φράσσεται με το χέρι το στόμιο δοκιμαστικού σωλήνα που περιέχει θερμό περιεχόμενο.
5. Προσοχή κατά τη χρησιμοποίηση σιφωνίου. Σε περίπτωση κατάποσης χημικής ουσίας **πρέπει** να ειδοποιηθεί αμέσως ο επιβλέπων, έστω και αν η ποσότητα κρίνεται αμελητέα και η ουσία ακίνδυνη. Επικίνδυνες ουσίες, όπως π.χ. πυκνά οξέα και ισχυρά δηλητήρια, δεν πρέπει να αναρροφώνται με το στόμα.
6. Σε περίπτωση πυρκαγιάς πρέπει να γίνει άμεση χρήση πυροσβεστήρων και να ειδοποιηθεί ο επιβλέπων. Υγρές πετσέτες είναι αποτελεσματικές για την κατάσβεση μικρών φλογών. Άμεση θέρμανση, με ανοικτή φλόγα, εύφλεκτων υλών (π.χ. αλκοόλης,

διδυμολαίθερα) απαγορεύεται. Απαγορεύεται η τοποθέτηση τέτοιων υλών κοντά σε αναμμένους λύχνους.

7. Πρέπει να δίνεται προσοχή στο πυρωμένο γυαλί. Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα.
8. Θέρμανση ουσιών γίνεται κατά κανόνα εντός ποτηριών ζέσεως, δοκιμαστικών σωλήνων, καψών και χωνευτηρίων.
9. Αραίωση πυκνού θειικού οξέος γίνεται με προσεκτική προσθήκη του πυκνού οξέος στο νερό. Το αντίστροφο, δηλαδή η προσθήκη νερού σε πυκνό οξύ είναι επικίνδυνο, διότι το νερό μπορεί να εξατμισθεί λόγω της εκλυόμενης κατά την αραίωση θερμότητας και να προκαλέσει εκτίναξη σταγονιδίων πυκνού οξέος.
10. Είναι υποχρεωτική η χρήση προστατευτικών γυαλιών και εργαστηριακής ποδιάς, κατά τη διάρκεια των ασκήσεων.
11. Δεν επιτρέπεται η παραμονή φοιτητών στο χώρο του εργαστηρίου χωρίς την παρουσία μελών του προσωπικού.

ΠΥΚΝΑ ΟΞΕΑ

Οξύ	Πυκνότητα (g/mL)	Κανονικότητα N	Περιεκτικότητα (% w/w)
HCl	1.19	12	37
HNO ₃	1.40	14	65
H ₂ SO ₄	1.84	36	96
CH ₃ COOH	1.05	17	98

ΑΡΑΙΑ ΟΞΕΑ

Οξύ	Κανονικότητα N	Περιεκτικότητα (g/L)	Αραίωση
HCl	2	73	1 όγκος π. HCl : 5 όγκοι νερού
HNO ₃	2	126	1 όγκος π. HNO ₃ : 5 όγκοι νερού
H ₂ SO ₄	2		1 όγκος π. H ₂ SO ₄ : 17 όγκοι νερού *

* Προσοχή: προσθήκη του πυκνού H₂SO₄ στο νερό αργά και με συνεχή ανάδευση

ΒΑΣΕΙΣ

Βάσεις	Κανονικότητα N	Περιεκτικότητα (g/L)	Αραίωση
NaOH	2	80	γρήγορη διάλυση 80 g στερεού NaOH σε νερό, αραίωση σε 1 L
NH ₄ OH	2	34	154 mL πυκνής αμμωνίας, αραίωση σε 1 L νερού

hydrogen 1	He	helium 2
1.0079 lithium 3	Li Be	4.0026 neon 10
6.941 sodium 11	Mg	20.180 argon 18
22.990 potassium 19	Ca	39.948 krypton 36
39.098 rubidium 37	Sr	83.80 xenon 54
55 Cs	Ba	131.29 radon 86
87 Fr	Ra	223 actinide series
57-70 *	*	89-102 *
57 La	Ce	58 cerium
59 Pr	Nd	60 neodymium
61 Pm	Sm	62 samarium
63 Eu	Gd	64 gadolinium
65 Tb	Dy	66 dysprosium
67 Ho	Er	68 erbium
69 Tm	Yb	70 ytterbium
71 Y	Zr	72 hafnium
73 Nb	Ta	74 tantalum
75 Re	Os	76 osmium
77 Ir	Pt	78 platinum
79 Au	Hg	80 mercury
81 Tl	Pb	82 lead
83 Bi	Po	84 polonium
85 At	Ac	86 actinide series
87 Fr	Ra	88 radium
89-102 *	*	89-102 *
57 La	Ce	58 cerium
59 Pr	Nd	60 neodymium
61 Pm	Sm	62 samarium
63 Eu	Gd	64 gadolinium
65 Tb	Dy	66 dysprosium
67 Ho	Er	68 erbium
69 Tm	Yb	70 ytterbium
71 Y	Zr	72 hafnium
73 Nb	Ta	74 tantalum
75 Re	Os	76 osmium
77 Ir	Pt	78 platinum
79 Au	Hg	80 mercury
81 Tl	Pb	82 lead
83 Bi	Po	84 polonium
85 At	Ac	86 actinide series
87 Fr	Ra	88 radium
89-102 *	*	89-102 *
57 La	Ce	58 cerium
59 Pr	Nd	60 neodymium
61 Pm	Sm	62 samarium
63 Eu	Gd	64 gadolinium
65 Tb	Dy	66 dysprosium
67 Ho	Er	68 erbium
69 Tm	Yb	70 ytterbium
71 Y	Zr	72 hafnium
73 Nb	Ta	74 tantalum
75 Re	Os	76 osmium
77 Ir	Pt	78 platinum
79 Au	Hg	80 mercury
81 Tl	Pb	82 lead
83 Bi	Po	84 polonium
85 At	Ac	86 actinide series
87 Fr	Ra	88 radium
89-102 *	*	89-102 *
57 La	Ce	58 cerium
59 Pr	Nd	60 neodymium
61 Pm	Sm	62 samarium
63 Eu	Gd	64 gadolinium
65 Tb	Dy	66 dysprosium
67 Ho	Er	68 erbium
69 Tm	Yb	70 ytterbium
71 Y	Zr	72 hafnium
73 Nb	Ta	74 tantalum
75 Re	Os	76 osmium
77 Ir	Pt	78 platinum
79 Au	Hg	80 mercury
81 Tl	Pb	82 lead
83 Bi	Po	84 polonium
85 At	Ac	86 actinide series
87 Fr	Ra	88 radium
89-102 *	*	89-102 *
57 La	Ce	58 cerium
59 Pr	Nd	60 neodymium
61 Pm	Sm	62 samarium
63 Eu	Gd	64 gadolinium
65 Tb	Dy	66 dysprosium
67 Ho	Er	68 erbium
69 Tm	Yb	70 ytterbium
71 Y	Zr	72 hafnium
73 Nb	Ta	74 tantalum
75 Re	Os	76 osmium
77 Ir	Pt	78 platinum
79 Au	Hg	80 mercury
81 Tl	Pb	82 lead
83 Bi	Po	84 polonium
85 At	Ac	86 actinide series
87 Fr	Ra	88 radium
89-102 *	*	89-102 *
57 La	Ce	58 cerium
59 Pr	Nd	60 neodymium
61 Pm	Sm	62 samarium
63 Eu	Gd	64 gadolinium
65 Tb	Dy	66 dysprosium
67 Ho	Er	68 erbium
69 Tm	Yb	70 ytterbium
71 Y	Zr	72 hafnium
73 Nb	Ta	74 tantalum
75 Re	Os	76 osmium
77 Ir	Pt	78 platinum
79 Au	Hg	80 mercury
81 Tl	Pb	82 lead
83 Bi	Po	84 polonium
85 At	Ac	86 actinide series
87 Fr	Ra	88 radium
89-102 *	*	89-102 *
57 La	Ce	58 cerium
59 Pr	Nd	60 neodymium
61 Pm	Sm	62 samarium
63 Eu	Gd	64 gadolinium
65 Tb	Dy	66 dysprosium
67 Ho	Er	68 erbium
69 Tm	Yb	70 ytterbium
71 Y	Zr	72 hafnium
73 Nb	Ta	74 tantalum
75 Re	Os	76 osmium
77 Ir	Pt	78 platinum
79 Au	Hg	80 mercury
81 Tl	Pb	82 lead
83 Bi	Po	84 polonium
85 At	Ac	86 actinide series
87 Fr	Ra	88