



**ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**Διδάσκοντες
Γ. Κακάλη
Κ. Κορδάτος**

Αθήνα 2020

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 (ΕΝΤΥΠΟ)	12
ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ (ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ)	13
ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	14
ΧΡΗΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΒΑΣΕΙΣ	16
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	17

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. Αριθ.

AEI

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	Ενοτ.Μαθ.	ΕΕ		Ω / Ε
	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text" value="ΧΜ"/>	BA.ΕΠ <input style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;" type="checkbox"/> ● TE.ΕΠ <input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/> ΤΧΛ. <input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/> Ο.Α.Κ. <input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/> Ξ.Γ. <input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	ΕΕ <input style="width: 40px; height: 15px; text-align: center;" type="text" value="10"/> ΚΟΡ <input style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;" type="checkbox"/> ● ΚΑΤ <input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	ΥΠΧ <input style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;" type="checkbox"/> ● ΕΠΛ <input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/> Π.ΤΜ <input style="width: 15px; height: 15px;" type="checkbox"/>	ΘΕ <input style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;" type="text" value="3"/> ΦΡ <input style="width: 15px; height: 15px;" type="text"/> ΕΡΓ <input style="width: 15px; height: 15px; text-align: center;" type="text" value="5"/> ΥΠΛ <input style="width: 15px; height: 15px;" type="text"/>

Προσπαιτ.
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	<p>Θεωρία: Γ. Κακάλη, Κ. Κορδάτος</p> <p>Εργαστήρια: Μέλη ΔΕΠ: Γ. Κακάλη, Κ. Κορδάτος, Ν. Τζαμτζής Μέλη ΕΔΙΠ: Α. Αβραμίδης Α. Αλτζουμαίλης, Δ. Βασιλακόπουλος, Α. Γεωργιάδου, Π. Γύφτου, Α. Καραμπέρη, Σ. Κάρμα, Μ. Κομιώτου, Θ. Λυμπεροπούλου, Λ. Μενδρινός, Α. Μικέδη, Κ. Μπαλτά, Λ.Α. Τσακανίκα</p>
-------------	--

Διδ. Βοηθ.	<p>Σ. Λιοδάκης, «Εφαρμοσμένη Ανόργανη Χημεία». Εκδόσεις Παρισιάνος. 2003 Γ. Πνευματικάκης, Χ. Μητσοπούλου, Κ. Μεθενίτης, «Βασικές Αρχές Ανόργανης Χημείας». Εκδόσεις Σταμούλη ΑΕ. 2006</p>
------------	--

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

Μεθ.Διεξ..	<p>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 5 εργαστηριακές ασκήσεις που εκτελούν ενώ για κάθε άσκηση παραδίδουν στο τέλος φύλλο αποτελεσμάτων.</p>
------------	--

Αξιολ.Επιδ.	<p>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</p>
-------------	---

Ενιαίος Βαθμός	<p>0,5 x (Βαθμός Γραπτού) + 0,5 x (Βαθμός Εργαστηρίου)</p>
-------------------	--

Επεξήγηση Συντμήσεων.

Τ. 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.

ΑΕΙ

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 χημικό εργαστήριο.

Στοιχεία
Μαθήματος

Τ.Π	Ενοτ. Μαθ.	ΕΞ	Ω / Ε
<input type="text"/>	BA.ΕΠ <input type="text" value="+"/> TE.ΕΠ <input type="text"/> ΤΧΕ. <input type="text"/> Ο.Α.Κ. <input type="text"/> Ξ.Γ. <input type="text"/>	<input type="text" value="01"/> KOP <input type="text" value="+"/> KAT <input type="text"/>	YΠΧ <input type="text" value="+"/> ΕΠΛ <input type="text"/> Π.ΤΜ <input type="text"/> ΘΕ <input type="text"/> ΦΡ <input type="text"/> ΕΡΓ <input type="text" value="5"/> ΥΠΛ <input type="text"/>

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 ($Fe(OH)_3$) ιζημάτων
- Διαχωρισμός με διήθηση και φυγοκέντρηση
- Κρυστάλλωση- ανακρυστάλλωση.
- Διαχωρισμός στερεών με εξάχνωση.
- Παρασκευή αζεοτροπικού μίγματος $HCl - H_2O$
- Καθαρισμός $NaCl$ – Επίδραση κοινού ιόντος
- Καθαρισμός $NaCl$ – Χημικός καθαρισμός

Παρασκευή ενώσεων και ανόργανων υλικών

- Παρασκευή $BaCl_2 \cdot xH_2O$. 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 $CaCO_3 - HCl$
- Υπολογισμός σταθεράς αντίδρασης

Θερμοχημεία

- Μέτρηση θερμοχωρητικότητας μετάλλων
- Προσδιορισμός ενθαλπίας εξουδετέρωσης

Διδ. Βοηθ.	1. «Ανόργανη Χημεία - Εργαστηριακός Οδηγός», Συλλογική έκδοση, Ε.Μ.Π. 2020
Τυπικό/ά Διεθνές/ή. Σύγγραμ..	1. N. W. Alcock, «Bonding and Structure», Simon and Schuster, England, 1990. 2. «Inorganic Syntheses», John Wiley & Sons, New York, Vol-25. 3. F.A. Cotton, G. Wilkinson, «Basic Inorganic Chemistry» Verlag Chemie, New York, 1972.
Μεθ.Διεξ..	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 5 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. Κατά την τελική εξέταση του μαθήματος «Ανόργανη Χημεία» ένα θέμα προέρχεται από την ύλη του εργαστηρίου.
Αξιολ.Επιδ.	Προετοιμασία, παρουσία και συμμετοχή σε κάθε εργαστηριακή άσκηση. Ικανότητα αντίληψης και αντιμετώπισης προβλημάτων. Γραπτή έκθεση. Βαθμός προφορικού η/και γραπτού τεστ.
Ενιαίος Βαθμός	Ο εργαστηριακός βαθμός συμμετέχει κατά 50% στον τελικό βαθμό της Ανόργανης Χημείας

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. Απόσταξη (H_2O - HCl)
2. Παρασκευή $\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Υπολογισμός κρυσταλλικών νερών
3. Καθαρισμός NaCl
4. Παρασκευή I_2
5. Παρασκευή Cu με αναγωγή

Σε όλες τις υπόλοιπες εργαστηριακές ασκήσεις, παραδίδεται στο τέλος του εργαστηρίου, σύντομη αναφορά (βλ σελ 12). 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 $Fe(OH)_3$

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την παρουσία σε κοινό διάλυμα ιόντων M^+ και A^- είναι δυνατή η δημιουργία ιζήματος της ένωσης MA , όταν $(M^+) \cdot (A^-) > K_{sp}$ 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 $Fe(OH)_3$ (πηγματώδες ίζημα) και η παραλαβή τους με διήθηση και φυγοκέντρωση, αντίστοιχα.

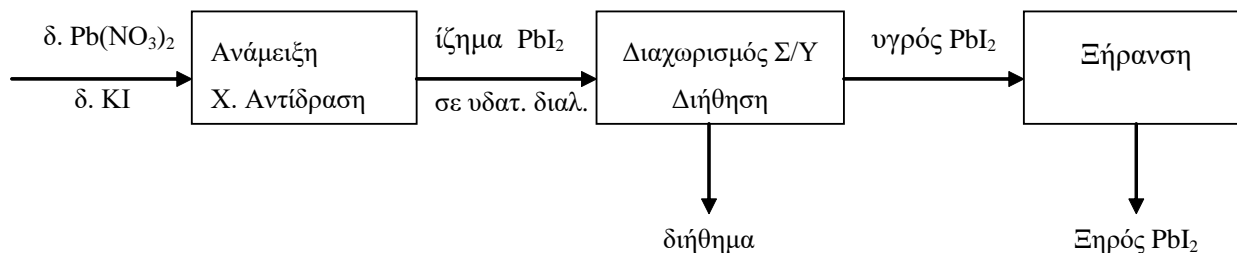
2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κρυσταλλικά ιζήματα

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



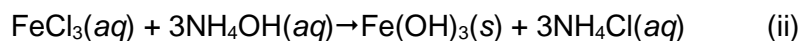
Το ίζημα παραλαμβάνεται με διήθηση. Ως διηθητικό μέσο χρησιμοποιείται διηθητικό χαρτί. Ακολούθως, το ίζημα ξηραίνεται στο πυριατήριο (αποβολή φυσικής υγρασίας). Στο Σχήμα 1 δίνεται το διάγραμμα ροής της διαδικασίας.



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:
<http://weblab.chemeng.ntua.gr/submission/inorgchem.htm>
- 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. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ (Διάγραμμα ροής, υπολογισμοί)

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (Αποτελέσματα και σύντομος σχολιασμός)

ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ (ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ)

ΣΥΝΤΟΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ (ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ)

ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΙΖΗΜΑΤΩΝ $Pb\delta_2$ και $Fe(OH)_3$	
ΟΝΟΜ/ΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ	ΚΩΝ/ΝΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ	
Α/Α ΘΕΣΗΣ	146	
ΗΜΕΡ/ΝΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	11/10/2012	
ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ

2. ΣΚΟΠΟΣ Η παρασκευή και παραγωγή υδατανθρακικού μύκτου ($Pb\delta_2$) και πυκνωμένου μύκτου ($Fe(OH)_3$)

2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ (Αντιδραστήρια, Ειδικές συσκευές, Πειραματική διαδικασία, Υπολογισμοί, Διάγραμμα ροής)

Αντιδραστήρια: $Pb(NO_3)_2(s)$, $KCl(s)$, δ. $NH_4OH(l)$, $FeCl_3(s)$

Πειραματική διαδικασία:

```

    graph LR
      A["δ Pb(NO3)2  
δ KCl"] --> B["Απόμειξη  
Χ. Αερίων"]
      B --> C["μύκτο Pbδ2  
σε υδ. δαμ"]
      C --> D["Διχωρισμός  
ΣΥ  
ΣΥΝΘΕΣΗ"]
      D --> E["υγρό  
Pbδ2"]
      E --> F["Ζύρακι"]
      F --> G["ζηρός  
Pbδ2"]
  
```

Αντίστοιχη είναι η διαδικασία για $Fe(OH)_3$. Η παραγωγή του γίνεται με φρονιέτρηση

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (Αποτελέσματα και σύντομος σχολιασμός)

- Παρασκευάσαμε και παραμήδουμε (με διύδυση) υδατανθρακικό μύκτο $Pb\delta_2$
- Παρασκευάσαμε και παραμήδουμε (με φρονιέτρηση) πυκνωμένο μύκτο $Fe(OH)_3$
- Τα υδατανθρακικά μύκτα παραλαμβάνονται με διύδυση ενώ τα πυκνωμένα μύκτα με φρονιέτρηση

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Βασικοί κανόνες ασφάλειας σε χημικό εργαστήριο

1. Πειράματα, κατά τη διάρκεια των οποίων παράγονται επικίνδυνοι ατμοί ή αέρια, όπως HCl, SO₂ 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 (NaHCO₃). **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 πετσοτέτες είναι αποτελεσματικές για την κατάσβεση μικρών φλογών. Άμεση θέρμανση, με ανοικτή φλόγα, εύφλεκτων υλών (π.χ. αλκοόλης, διαιθυλαιθέρα) 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 H	helium 2 He																																
lithium 3 Li	beryllium 4 Be	boron 5 B	carbon 6 C	nitrogen 7 N	oxygen 8 O	fluorine 9 F	neon 10 Ne																										
sodium 11 Na	magnesium 12 Mg	aluminum 13 Al	silicon 14 Si	phosphorus 15 P	sulfur 16 S	chlorine 17 Cl	argon 18 Ar																										
potassium 19 K	calcium 20 Ca	scandium 21 Sc	titanium 22 Ti	vanadium 23 V	chromium 24 Cr	manganese 25 Mn	iron 26 Fe	cobalt 27 Co	nickel 28 Ni	copper 29 Cu	zinc 30 Zn	gallium 31 Ga	germanium 32 Ge	arsenic 33 As	selenium 34 Se	bromine 35 Br	krypton 36 Kr																
rubidium 37 Rb	strontium 38 Sr	yttrium 39 Y	zirconium 40 Zr	niobium 41 Nb	molybdenum 42 Mo	technetium 43 Tc	ruthenium 44 Ru	rhodium 45 Rh	palladium 46 Pd	silver 47 Ag	cadmium 48 Cd	indium 49 In	tin 50 Sn	antimony 51 Sb	tellurium 52 Te	iodine 53 I	xenon 54 Xe																
cesium 55 Cs	barium 56 Ba	lanthanum 57 La	hafnium 72 Hf	tantalum 73 Ta	tungsten 74 W	rhenium 75 Re	osmium 76 Os	iridium 77 Ir	platinum 78 Pt	gold 79 Au	mercury 80 Hg	thallium 81 Tl	lead 82 Pb	bismuth 83 Bi	polonium 84 Po	astatine 85 At	radon 86 Rn																
francium 87 Fr	radium 88 Ra	actinium 89 Ac	lawrencium 103 Lr	dubnium 105 Db	seaborgium 106 Sg	bohrium 107 Bh	hassium 108 Hs	meitnerium 109 Mt	unnilium 110 Uun	unnilium 111 Uuu	unnilium 112 Uub	ununquadium 114 Uuq																					
[223]	[226]	[227]	[261]	[262]	[265]	[264]	[265]	[268]	[271]	[272]	[272]	[277]	[288]	[288]	[293]	[210]	[222]																

lanthanum 57 La	cerium 58 Ce	praseodymium 59 Pr	neodymium 60 Nd	promethium 61 Pm	samarium 62 Sm	europium 63 Eu	gadolinium 64 Gd	terbium 65 Tb	dysprosium 66 Dy	holmium 67 Ho	erbium 68 Er	thulium 69 Tm	ytterbium 70 Yb																
138.91	140.12	140.91	144.24	144.91	150.36	151.96	157.25	158.93	162.50	164.93	167.26	168.93	172.04																
actinium 89 Ac	thorium 90 Th	protactinium 91 Pa	uranium 92 U	neptunium 93 Np	plutonium 94 Pu	americium 95 Am	curium 96 Cm	berkelium 97 Bk	californium 98 Cf	einsteinium 99 Es	fermium 100 Fm	mendeleevium 101 Md	nobelium 102 No																
[227]	232.04	231.04	238.03	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]																

* Lanthanide series

** Actinide series