

Διδάσκων: Α. Χρυσανθόπουλος

Όνοματεπώνυμο:

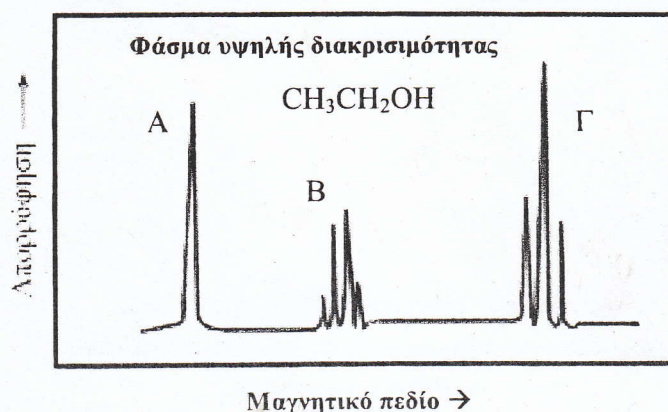
ΑΜ:

Έτος:

Έχετε εξεταστεί επιτυχώς στο εργαστήριο;

ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΙΙΙ (Μάθημα) ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009

1. Αναφέρατε τρεις ενόργανες μεθόδους ανάλυσης και τις χημικές και φυσικές ιδιότητες που αξιοποιούνται από αυτές. (1 μονάδες)
2. Περιγράψτε την τεχνική της καμπύλης βαθμονόμησης. (1.5 μονάδες)
3. Τι ονομάζεται: (i) ευαισθησία ενός οργάνου ή μιας μεθόδου ανάλυσης και ποιοι παράγοντες την καθορίζουν; (ii) εκλεκτικότητα μιας αναλυτικής μεθόδου και πως ορίζεται ο συντελεστής εκλεκτικότητας; (1.5 μονάδα)
4. Σας δίνεται ένα δείγμα νερού για να το αναλύσετε και να αποφασίσετε αν είναι πόσιμο. Η μικροβιολογική ανάλυση έχει ήδη γίνει. Περιγράψτε το πρόβλημα και προτείνεται λύση η οποία να βασίζεται στην ύλη του εξεταζόμενου μαθήματος. (2 μονάδες)
5. Επιταχυνόμενα ηλεκτρόνια χτυπάνε μια μεταλλική άνοδο και εκπέμπουν ακτίνες X: (i) Γιατί το φάσμα εκπομπής είναι συνεχές; (ii) Γιατί το ελάχιστο μήκος κύματος κινείται σε μικρότερες τιμές με αύξηση της τάσης επιτάχυνσης των ηλεκτρονίων; και (iii) Γιατί μετά από μία τιμή της τάσης επιτάχυνσης καταγράφονται πολύ ισχυρές στενές γραμμές που επικάθονται στο φάσμα υποβάθρου; (2 μονάδες)
6. Να ερμηνευθεί η μορφή του πρωτονιακού φάσματος NMR υψηλής διακρισιμότητας της αιθανόλης. (2 μονάδες)



Καλή Επιτυχία

Διδάσκων: Α. Χρυσανθόπουλος

Όνοματεπώνυμο:

ΑΜ:

Έτος:

Έχετε εξεταστεί επιτυχώς στο εργαστήριο;

ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΙΙΙ (Μάθημα) ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΙΟΥΝΙΟΥ 2009

1. Τι ονομάζεται: α) ευαισθησία ενός οργάνου ή μιας μεθόδου ανάλυσης και ποιοι παράγοντες την καθορίζουν; (1 μονάδα) β) εκλεκτικότητα μιας αναλυτικής μεθόδου και πως ορίζεται ο συντελεστής εκλεκτικότητας; (1 μονάδα).
2. Να γραφούν α) ο νόμος του Beer και β) ο νόμος του Bragg. Ποια είναι η χρησιμότητα του κάθε νόμου αντίστοιχα; (2 μονάδες).
3. Να σχεδιασθεί και να περιγραφεί ένας σωλήνας (λυχνία) παραγωγής ακτίνων-X (1 μονάδα).
4. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ της σκέδασης Rayleigh και της σκέδασης Raman; (1.5 μονάδες).
5. Να σχεδιάσετε και να ερμηνεύσετε το φάσμα NMR υψηλής διακρισιμότητας της ένωσης $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (αιθανόλη) (στον x άξονα τοποθετήστε την ένταση του μαγνητικού πεδίου) (2.5 μονάδες).
6. Να καθορισθεί η μετρούμενη ποσότητα σε κάθε μία από τις παρακάτω τεχνικές α) θερμοσταθμική ανάλυση, β) διαφορική θερμική ανάλυση, γ) διαφορική θερμιδομετρία σάρωσης. (1 μονάδα).

emmanouela1989@hotmail.com

Καλή Επιτυχία

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009 9/9/2009

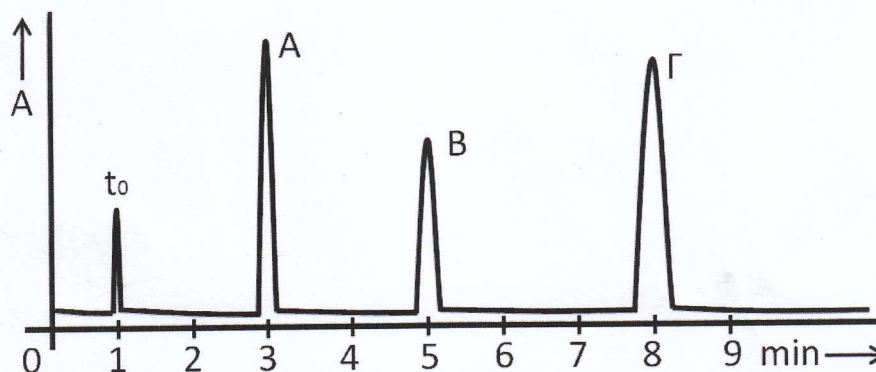
ΧΗΜΕΙΑ ΙΙΙ (Εργαστήριο); Διδάσκοντες: Π. Μανειώτης, Α. Χρυσανθόπουλος

Όνοματεπώνυμο:

ΑΜ:

Έτος:

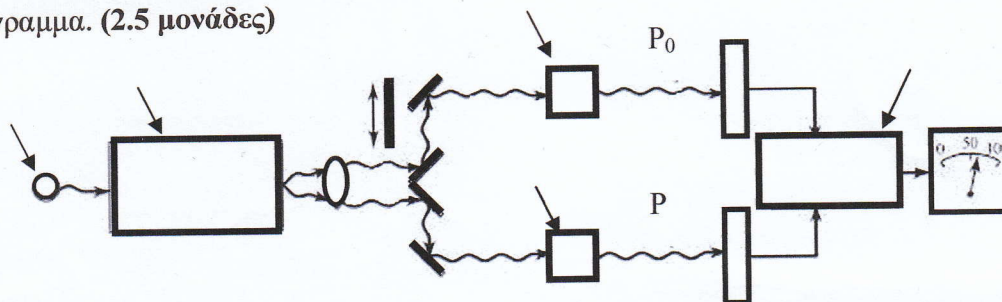
1. Ένας ερευνητής καλείται να ταυτοποιήσει 3 διαφορετικές χημικές ενώσεις Α, Β και Γ χρησιμοποιώντας την τεχνική της Υγρής Χρωματογραφίας Υψηλής Απόδοσης. Χρησιμοποιώντας νερό ως κινητή φάση και μια μη-πολική στατική φάση λαμβάνει το ακόλουθο χρωματογράφημα.



- Να ταξινομηθούν οι 3 ενώσεις με βάση την πολικότητά τους ξεκινώντας από τη λιγότερο πολική.
- Να υπολογιστούν οι τιμές του συντελεστή συγκράτησης k για κάθε κορυφή.
- Να υπολογιστεί ο αριθμός θεωρητικών πλακών N για κάθε κορυφή καθώς και το ύψος κάθε θεωρητικής πλάκας H , εάν αυτή έχει μήκος 10 εκατοστών.
- Να υπολογιστεί ο παράγοντας διαχωρισμού R_S για κάθε ζεύγος κορυφών, και με βάση αυτόν να σχολιαστεί η ποιότητα του διαχωρισμού.

Δίνονται τα πλάτη των κορυφών $w_1 = 0.1$ min, $w_2 = 0.15$ min και $w_3 = 0.2$ min. **(3 μονάδες)**

- Να περιγραφεί και να αιτιολογηθεί ο χειρισμός των στερεών δειγμάτων για την ανάλυση με FTIR. Σε ένα φάσμα FTIR, ποια μεγέθη χρησιμοποιούμε στην τετμημένη και ποια στην τεταγμένη; **(2 μονάδες)**
- Να γραφεί ο νόμος του Beer (να ερμηνευθεί ο κάθε παράγοντας της εξίσωσης) και να αναφέρετε τη χρησιμότητά του. **(2.5 μονάδες)**
- Ονομάστε τα διάφορα τμήματα ενός φασματοφωτομέτρου διπλής δέσμης όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. **(2.5 μονάδες)**



Καλή επιτυχία

Όνοματεπώνυμο: ΑΜ. [redacted]

ΘΕΜΑΤΑ

1. Να δοθεί η μαθηματική σχέση που περιγράφει την απορρόφηση μονοχρωματικής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από μία ουσία (περιγραφή του νόμου και προϋποθέσεις).
Θ (10 μονάδες)
2. Να ορισθούν τα φαινόμενα: Σκέδαση φωτός, φωσφορισμός, φθορισμός συντονισμού, κβαντική απόδοση, μετατόπιση Stokes.
Θ (10 μονάδες)
3. Με ποιους τρόπους επιτυγχάνεται εκπομπή των ακτίνων X; Τι είναι ο φθορισμός των ακτίνων X (σχήμα); Τι είναι η περίθλαση των ακτίνων X (περιγραφή, νόμος);
Θ (15 μονάδες)
4. Να δοθούν σύντομες απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα:
(α) Ποια από τις παρακάτω ενώσεις είναι πιθανότερο να έχει μεγαλύτερη κβαντική απόδοση φθορισμού; Να δοθεί ερμηνεία.



φαινόλησφιθιάλδεϋδη



φαινόλησροσκιςϋδη

- (β) Σε ποιο φυσικό φαινόμενο βασίζεται η τεχνική NMR και ποια τα χρήσιμα δεδομένα που αποκομίζουμε από τις μετρήσεις NMR; Τι είδους υλικά μπορούν να μετρηθούν με την τεχνική NMR;
- (γ) Ποιο το φυσικό φαινόμενο στο οποίο βασίζεται η τεχνική Raman; Τι δεδομένα αποκομίζουμε για τα υλικά με αυτή την τεχνική;
- (δ) Πώς διακρίνονται οι κορυφές XPS από τις κορυφές ηλεκτρονίων Auger; Για ποιο λόγο οι φασματοσκοπικές μετρήσεις για την ανάλυση επιφανειών πραγματοποιούνται σε υπερυψηλό κενό;
- (ε) Τι είναι η παλινδρομική σάρωση επιφάνειας με ακίδα; Πως αποφεύγεται η καταστροφή «μαλακών» επιφανειών;

Θ (25 μονάδες)

5. Ποια είναι τα πέντε βασικά τμήματα των οπτικών οργάνων φασματοσκοπίας;
Θ+Ε (10 μονάδες)
6. (α) Σε ποιο φαινόμενο βασίζεται η τεχνική φασματοσκοπίας IR; Τι δεδομένα μας παρέχει για τα υλικά;

(β) Το φάσμα υπέρυθρου του CO παρουσιάζει μια δονητική κορυφή απορρόφησης στα 2170 cm^{-1} . Ποια είναι η σταθερά του δεσμού του CO; Σε ποιο κυματάριθμο θα εμφανίζεται η αντίστοιχη κορυφή για το ^{14}CO ; ($A_{B,C} = 12 \text{ g/mol}$, $A_{B,O} = 16 \text{ g/mol}$, $N_A = 6.023 \cdot 10^{23} \text{ atom/mol}$)

Θ+Ε (20 μονάδες)

7. Να περιγραφεί σχηματικά μια διάταξη HPLC.

Θ+Ε (10 μονάδες)

8. Οι ουσίες A και B παρουσιάζουν χρόνους κατακράτησης 16.40 και 17.63 min, αντίστοιχα, σε μια στήλη μήκους 30.0 cm. Μια μη κατακρατούμενη ουσία περνάει μέσω της στήλης σε 1.30 min. Το εύρος των κορυφών (στη βάση) για τις ουσίες A και B ήταν 1.11 και 1.21 min, αντίστοιχα. Να υπολογισθούν:

(α) η διαχωριστική ικανότητα της στήλης,

(β) ο μέσος αριθμός πλάκων της στήλης,

(γ) το ύψος πλάκας,

(δ) το απαιτούμενο μήκος της στήλης για να επιτευχθεί διαχωριστική ικανότητα 1.5,

(ε) ο απαιτούμενος χρόνος για την έκλυση της ουσίας B από τη μακρύτερη στήλη

Δίνονται

$$k'_A = \frac{t_R - t_M}{t_M} \quad N = L/H$$

$$N = 16 \left(\frac{t_R}{W} \right)^2$$

$$R_s = \frac{\Delta Z}{W_A/2 + W_B/2} = \frac{2\Delta Z}{W_A + W_B} = \frac{2[(t_R)_B - (t_R)_A]}{W_A + W_B}$$

$$(t_R)_B = \frac{16R_s^2 H}{u} \left(\frac{a}{a-1} \right)^2 \frac{(1+k'_B)^2}{(k'_B)^2}$$

$$R_s = \frac{\sqrt{N}}{4} (a-1) \left(\frac{k'}{1+k'} \right)$$

$$N = 16 R_s^2 \left(\frac{1}{a-1} \right)^2 \left(\frac{1+k'}{k'} \right)^2$$

Ε (20 μονάδες)

9. Ένα διάλυμα ουσίας X συγκέντρωσης $4.14 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ έχει διαπερατότητα 0.126, όταν μετρείται σε κυψελίδα 2 cm. Ποια πρέπει να είναι η συγκέντρωση διαλύματος X σε κυψελίδα 1 cm για να τριπλασιασθεί η διαπερατότητά του;

Ε (20 μονάδες)

10. (α) Να δοθεί σύντομη περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας και να σχεδιαστούν οι 2 γραφικές παραστάσεις που απαιτούνται για τον προσδιορισμό του σημείου εξουδετέρωσης της ασθενούς βάσης από το ισχυρό οξύ.

(β) Κατά την τιτλοδότηση 30 ml ασθενούς βάσης βρέθηκε ότι ο όγκος του διαλύματος ισχυρού οξέος 0.2M που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο είναι 15 ml. Να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος της βάσης.

Ε (20 μονάδες)

ΕΞΕΤΑΣΗ 6 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2013

«ΧΗΜΕΙΑ ΙΙΙ»

Διδάσκοντες: Ι. Κούταλας, Γ. Αυγουρόπουλος

1. (20) (α) Να περιγραφεί σχηματικά μια διάταξη HPLC. Ποια τα φυσικά φαινόμενα που βοηθούν στην ανάλυση των υγρών; Με ποίο τρόπο γίνεται η τελική ταυτοποίηση; (β) Να δοθεί σχηματικά ο τρόπος εισαγωγής δείγματος με εξάπορτη χρωματογραφική βαλβίδα.
2. (30) (α) Περιγράψτε τα τμήματα ενός φασματοφωτομέτρου ορατού-υπεριώδους διπλής δέσμης. Εξηγήστε το θέμα της διπλής δέσμης και της διαδικασίας μέτρησης δειγμάτων. (β) Ποια φαινόμενα καταγράφονται με ένα τέτοιο όργανο; (γ) Ποιες είναι διαφορές μεταξύ φασματοσκοπίας φωτοφωταύγειας και της φασματοσκοπίας οπτικής απορρόφησης; Εξηγήστε με βάση την ανάλυση και των δυο αυτών τεχνικών.
3. (10) Περιγράψτε ένα οποιοδήποτε φασματοόμετρο μάζας εξηγώντας τι μετρά και πως.
4. (20) (α) Περιγράψτε τα τμήματα ενός φασματοφωτομέτρου υπερύθρου (Fourier Transform Infrared Spectrometer). Το φάσμα υπερύθρου του CO παρουσιάζει μια δονητική κορυφή απορρόφησης στα 2170 cm⁻¹. Ποια είναι η σταθερά του δεσμού του CO;
5. (20) (α) Να σχεδιαστούν οι 2 γραφικές παραστάσεις που απαιτούνται για τον προσδιορισμό σημείου εξουδετέρωσης της ασθενούς βάσης από το ισχυρό οξύ. (β) Κατά την τιτλοδότηση 10 ml ασθενούς βάσης βρέθηκε ότι ο όγκος του διαλύματος ισχυρού οξέος 0.1 M που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο είναι 10 ml. Να βρεθεί η συγκέντρωση της ασθενούς βάσης.
6. (10) Υπολογίστε την απορρόφηση και τον συντελεστή απορρόφησης ενός υγρού δείγματος με επίπεδες επιφάνειες, πάχους 1mm, όταν η διαπερατότητα του στα 500nm είναι 0.83. Δώστε για ποιο λόγο επιλέγετε οποιοδήποτε τύπο ή οποιαδήποτε προσέγγιση θεωρήσετε.
7. (20) (α) Ποια η διαφορά της φασματοσκοπίας Raman και φωτοφωταύγειας; Εξηγήστε την ανάλυση και των δυο αυτών τεχνικών. (β) Υπάρχουν διαφορές στα δονητικά φάσματα που αποκομίζουμε από τις φασματοσκοπικές μεθόδους Raman και IR;
8. (10) Τι είναι η φασματοσκοπία πυρηνικού συντονισμού; Περιγράψτε τα σημαντικά φαινόμενα.
9. (10) Περιγράψτε τις μεθόδους διαφορικής θερμικής ανάλυσης (DTA) και (DSC). Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ τους;