

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Οδηγός Συγγραφής Εργαστηριακών Αναφορών

Εξώφυλλο

Στην πρώτη σελίδα περιέχονται: το όνομα του εργαστηρίου, ο τίτλος της εργαστηριακής άσκησης, το ονοματεπώνυμο του σπουδαστή που παραδίδει την αναφορά, τα ονοματεπώνυμα των υπολοίπων μελών της ομάδας των σπουδαστών που ήταν παρόντα στην διεξαγωγή της άσκησης, ο κωδικός της ομάδας και οι ημερομηνίες εκτέλεσης και παράδοσης της αναφοράς.

Θεωρητικό μέρος

1. Σκοπός της άσκησης
2. Αρχή της μεθόδου

Πειραματικό μέρος

1. Περιγραφή του αναλυτικού οργάνου και παράμετροι λειτουργίας του
2. Περιγραφή βοηθητικών συσκευών οργάνων και αντιδραστηρίων,
3. Πειραματική διαδικασία ανάλυσης

Αποτελέσματα

1. Πρωτογενείς μετρήσεις σε μορφή πίνακα
2. Μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν για την επεξεργασία των μετρήσεων (μέθοδος χάραξης πρότυπης καμπύλης αναφοράς και μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων)
3. Επεξεργασία μετρήσεων με τις παραπάνω μεθόδους
4. Εξαγωγή αποτελεσμάτων

Παρουσίαση τελικού αποτελέσματος - Συζήτηση αποτελεσμάτων - Συμπεράσματα

1. Σύγκριση αποτελεσμάτων από δύο μεθόδους
2. Εξαγωγή μέσου όρου
3. Αναγωγή στο αρχικό δείγμα που δόθηκε προς ανάλυση
4. Έλεγχος κατά πόσο τα αποτελέσματα είναι αναμενόμενα ή μη

ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ SI

Φυσικό Μέγεθος	Μονάδα	Σύμβολο
μήκος	μέτρο	m
μάζα	χιλιόγραμμα	kg
χρόνος	δευτερόλεπτο	s
ηλεκτρικό ρεύμα	ampere	A
θερμοκρασία	kelvin	K
φωτεινή ένταση	candela	cd
χημική ποσότητα ουσίας	mol	mol

Το mol καθορίζει πλήθος $6,023 \times 10^{23}$ στοιχειωδών σωματιδίων (άτομα, μόρια, ηλεκτρόνια κλπ).

ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ SI

Φυσικό Μέγεθος	Μονάδα SI	Σχέση με άλλες μονάδες
όγκος (V)	m^3	$1L=1dm^3=10^{-3} m^3$, $1L=10^3 mL$
πυκνότητα (ρ)	$kg m^{-3}$	$1g cm^{-3}=1g mL^{-1}$, $1g dm^{-3}=1g L^{-1}$
συχνότητα (ν)	hertz (Hz) = s^{-1}	
ταχύτητα (γραμμική)	$m s^{-1}$	
δύναμη (F)	newton (N) = $kg m s^{-2}$	$1 dyn=10^{-5} N$
πίεση (P)	Pascal (Pa) = $N m^{-2}$	$1 atm=101325 Pa$ $1 mmHg (torr) = 133,32 Pa$ $1 bar= 10^5 Pa$ $1 p.s.i.=6894,76 Pa$
ενέργεια (E)	joule (J) = $N m$	$1 cal=4,184 J$ $1 eV=1,602 \cdot 10^{-19} J$, $1 erg= 10^{-7} J$
ισχύς (P)	watt (W) = $J s^{-1}$	
Απορροφούμενη ακτινοβολία	$J kg^{-1}$	$1 rad=10^{-2} J kg^{-1}$
ηλεκτρικό φορτίο (Q)	Coulomb (C) = $A s$	
διαφορά ηλεκτρικού δυναμικού (E)	Volt (V) = $J A^{-1} s^{-1}$	

ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΩΝ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ SI

Κλάσμα	Πρόθεμα	Σύμβολο	Πολλαπλάσιο	Πρόθεμα	Σύμβολο
10^{-1}	deci	d	10	deca	da
10^{-2}	centi	c	10^2	hento	h
10^{-3}	milli	m	10^3	kilo	k
10^{-6}	micro	μ	10^6	mega	M
10^{-9}	nano	n	10^9	giga	G
10^{-12}	pico	p	10^{12}	tera	T
10^{-15}	femto	f			
10^{-18}	alto	a			

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Φυσική Σταθερά	Τιμή σε μονάδες SI	Τιμή σε παλαιές μονάδες
Αριθμός AVOGADRO (N_A)	$6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	
Σταθερά των αερίων (R)	$8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$	$0,08206 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Γραμμομοριακός όγκος ιδανικών αερίων (273.15 K, 101325 Pa)	$22,414 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$	$22,414 \text{ L mol}^{-1}$
Σταθερά του PLANCK (h)	$6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	
Ηλεκτρονικό φορτίο (e)	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	
Ταχύτητα του φωτός (c)	$2,998 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	$2,998 \cdot 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$

Μέθοδος πρότυπης καμπύλης αναφοράς

Ας υποθέσουμε ότι y_1, y_2, \dots, y_i είναι οι πειραματικές τιμές μιας μεταβλητής y και x_1, x_2, \dots, x_i είναι οι αντίστοιχες τιμές μιας άλλης μεταβλητής x .

Αν οι τιμές y_i δεν είναι ανεξάρτητες των τιμών x_i αλλά η y είναι γραμμική συνάρτηση της x τότε ισχύει η εξίσωση ευθείας: $y = ax + b$ (1)

Η γραφική παράσταση σε ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων, των τιμών y_i έναντι των τιμών x_i πρέπει να δώσει ευθεία με κλίση a και τεταγμένη με τον άξονα y την b . Η χάραξη γίνεται σε χιλιοστομετρικό χαρτί (μιλιμετρέ).

Κατά την εφαρμογή των ποσοτικών νόμων στην Ενόργανη Ανάλυση και δεδομένου ότι αναλύουμε αραιά διαλύματα το μετρούμενο μέγεθος ή μεταβλητή y (απορρόφηση, ισχύς φωταύγειας, γωνία στροφής πολωμένου φωτός, κλπ.) είναι γραμμική συνάρτηση της περιεκτικότητας ή της μεταβλητής x του μετρούμενου διαλύματος (g mL^{-1} , g L^{-1} , mg L^{-1} , % w/v, κλπ.).

Η πρότυπη καμπύλη χαράσσεται από τις μετρήσεις των προτύπων διαλυμάτων.

Αν τα πειραματικά όμως σημεία δεν είναι όλα συνευθειακά τότε η χάραξη γίνεται έτσι ώστε η ευθεία να διέρχεται από κάποια σημεία αφήνοντας τα υπόλοιπα σε ομοιόμορφη διασπορά εκατέρωθεν αυτής.

Επίσης η αρχή των αξόνων δεν θεωρείται απαραίτητως πειραματικό σημείο διότι αν στη μέθοδο υφίσταται τυχαίο σφάλμα $b \neq 0$.

(Σελ. 17-20, Μ. Σ. Μπρατάκος: «Εργαστηριακές Ασκήσεις Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης σε Τρόφιμα και Ποτά», τόμος Α).

Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων

Δεδομένου ότι τα πειραματικά σημεία $(y_1, x_1, y_2, x_2, \dots, y_i, x_i)$ δεν είναι όλα συνευθειακά η εξίσωση της ευθείας μπορεί να προκύψει μαθηματικά με υπολογισμό των a και b από κατάλληλο συνδυασμό των μετρήσεων. Στη συνέχεια θέτοντας στην σχέση (1) την μετρούμενη μεταβλητή y του προσδιοριζόμενου διαλύματος υπολογίζουμε την άγνωστη περιεκτικότητα x .

Για την εφαρμογή της μεθόδου ακολουθούμε την διαδικασία που περιγράφεται στις σελ. 20-24 Μ. Σ. Μπρατάκος: «Εργαστηριακές Ασκήσεις Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης σε Τρόφιμα και Ποτά», τόμος Α.

Παρατίθεται πίνακας ανάλογος με αυτόν σελ. 23

Για τον υπολογισμό του a σχέση 2.20 σελ. 21

Για τον υπολογισμό του b σχέση 2.21 σελ. 21

Εκ του Εργαστηρίου

