**Προμήθεια Εργαστηριακού Εξοπλισμού**

**Τεχνικές Προδιαγραφές Αυτόματου Συστήματος Χημικής και Φυσικής Ρόφησης Αερίων**

**Γενικά Απαιτούμενα Προσφοράς**

1. Το σύστημα να διαθέτει αναλυτή χημειορόφησης Δυναμικής Ροής (Dynamic Flow).
2. Δυνατότητα προσδιορισμού ολικής επιφάνειας BET με ειδική θύρα προετοιμασίας.
3. Δυνατότητα προσδιορισμού ενεργούς μεταλλικής επιφάνειας.
4. Δυνατότητα πραγματοποίησης θερμο-προγραμματιζόμενων δοκιμών (TPD, TPO, TPR) σε θερμοκρασιακό εύρος 25-1100 oC.
5. Δυνατότητα αυτόματης παλμικής τιτλοδότησης (pulse titration)
6. Πέντε (5) είσοδοι αερίων συμπεριλαμβανομένων του φέροντος αερίου, του αερίου της ανάλυσης αλλά και του αερίου τιτλοδότησης.
7. Φούρνος υψηλών θερμοκρασιών με αυτόματο σύστημα ψύξης υποβοηθούμενο από ενσωματωμένο ανεμιστήρα.
8. Εξελιγμένο λογισμικό ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων (data reduction, peak deconvolution).
9. Εγγύηση καλής λειτουργίας τριών (3) ετών από την ημερομηνία εγκατάστασης του οργάνου από τεχνικό προσωπικό της εταιρείας που θα πραγματοποιήσει και την επίδειξη καλής λειτουργίας του οργάνου.
10. Να υπάρχει δυνατότητα προμήθειας ανταλλακτικών και αναλωσίμων, συντήρησης και επισκευής του συστήματος.
11. Παράδοση εντός τριών (3) μηνών.
12. Τα ανωτέρω απαιτούμενα αλλά και οι επόμενες ειδικές τεχνικές προδιαγραφές να φαίνονται με σαφήνεια στα επισυναπτόμενα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστικού οίκου.

**Χαρακτηριστικά αναλυτή:**

1. Σταθμοί ανάλυσης: Ένας (1)
2. Σταθμοί προετοιμασίας (για φυσιορόφηση): Ένας (1)
3. Είσοδοι για πέντε αέρια:
   1. Τρείς (3) είσοδοι για αέρια προσρόφησης (αυτόματη εναλλαγή)
   2. Μία (1) είσοδος για Ήλιο (αυτόματη εναλλαγή)
   3. Μία (1) είσοδος για βαθμονόμηση/ titration
4. Συμβατά αέρια: H2, O2, CO, CO2, N2O, SO2, NH3, N2, Ar, Kr, He.
5. Αυτόματη εναλλαγή αερίων με εντολή από το λογισμικό.
6. Ανιχνευτής τύπου TCD, τύπου διπλού νήματος διάχυσης (Dual – Filament Diffusion type), ανθεκτικός σε αμμωνία και οξείδωση.
7. Αυτόματο Injection/Titration Loop μέσω εντολής από λογισμικό.
8. Ενσωματωμένη κρυοπαγίδα μεταξύ κελιού και ανιχνευτή TCD.
9. Δυνατότητα ρύθμισης ροής αερίων χειροκίνητα μέσω βαλβίδας και ροομέτρου.
10. Δυνατότητα παλμικών τιτλοδοτήσεων (pulse loops) διαφορετικών όγκων.
11. Μέγιστη θερμοκρασία μανδύα θέρμανσης προετοιμασίας δείγματος: 350 ° C
12. Ακρίβεια μανδύα θέρμανσης: ± 1% της τιμής ρύθμισης στο θερμοστοιχείο
13. Σταθερότητα Θερμοκρασίας του μανδύα θέρμανσης: <5 ° C.
14. Δειγματοφορείς:

* Τέσσερα (4) κελιά χημειορόφησης αποτελούμενα από σωλήνες quartz υψηλής θερμοκρασίας τύπου U
* Δυο (2) κελία φυσιορόφησης τύπου borosilicate (επιφάνεια BET).

1. Αισθητήρας θερμοκρασίας μέσα στον δειγματοφορέα για τον καλύτερο έλεγχο της θερμοκρασίας δείγματος.

**Χαρακτηριστικά ανάλυσης:**

1. Εύρος (αερίου προσρόφησης): 1x10-3 cm3 έως 1x102 cm3
2. Ευαισθησία (Ειδικός όγκος αερίου Προσρόφησης): 1x10-4 cm3/g
3. Εύρος επιφάνειας: 0.1 έως 280 m2
4. Ελάχιστη ανιχνεύσιμη τιμή επιφάνειας ΒΕΤ 0.01 m2/gr.
5. Όγκος πόρων: 1x10-4 cm3 έως 1.5x10-1 cm3
6. Ευαισθησία όγκου πόρων: ± 1%

**Χαρακτηριστικά φούρνου χημειορόφησης:**

1. Μέγιστη θερμοκρασία φούρνου : 1100 ° C
2. Ακρίβεια θερμοκρασίας φούρνου : 0,1% του εύρους
3. Σταθερότητα θερμοκρασίας του φούρνου: ± 1 ° C
4. Ρυθμιζόμενη ταχύτητα φούρνου

* έως 500° C: 1° C έως 100° C ανά λεπτό
* έως 750° C: 1° C έως 50° C ανά λεπτό
* έως 1000° C: 1° C έως 30° C ανά λεπτό
* έως 1100° C: 1° C έως 20° C ανά λεπτό

1. Ψύξη του φούρνου με ενσωματωμένο ανεμιστήρα.
2. Να διαθέτει διπλά θερμοστοιχεία για καλύτερο έλεγχο της θερμοκρασίας και προστασία από την υπερθέρμανση.

**Χαρακτηριστικά λογισμικού:**

1. Δυνατότητα δημιουργίας πρωτοκόλλων κατά την προετοιμασία του δείγματος (heating ramps, hold time, cooling option).
2. Αυτόματος έλεγχος του αναλυτή για: switch gas, manifold purge, temperature ramps, heating/cooling profiles, cooling fan, pulse injection.
3. Δυνατότητα αυτόματου και χειροκίνητου εντοπισμού των κορυφών.
4. Ανάλυση κορυφών χημειορρόφησης:

* διαχωρισμός επικαλυπτόμενων κορυφών,
* Τέσσερα μοντέλα κορυφών (Gaussian, Logarithmic, Lorentzian, split Gaussian)
* Baseline Adjustment
* Αυτόματος εντοπισμός κορυφών
* Peak area integration

1. Δημιουργία γραφημάτων και reports των αποτελεσμάτων.

* Activation Energy (from two or more TPX curves)
* Metal area, crystallite size, dispersion

**Σύστημα τροφοδοσίας/φέροντα αέρια :**

1. Φιάλη Αζώτου (Ν2) υψηλής καθαρότητας σε φιάλη χαλύβδινη 50 lt (200 bar) με μειωτήρα πίεσης εργαστηριακού τύπου 2 σταδίων
2. Φιάλη Ηλίου (He) υψηλής καθαρότητας σε φιάλη χαλύβδινη 50 lt (200 bar) με μειωτήρα πίεσης εργαστηριακού τύπου 2 σταδίων

**Συνοδευτικά συστήματος :**

1. Το σύστημα να συνοδεύεται από :

* τέσσερις (4) δειγματοφορείς για χημειορόφηση
* δύο (2) δειγματοφορείς για φυσιορόφηση,
* ενσωματωμένο pulse loop 250 μl,
* επιπλέον ένα pulse loop 50 μl και ένα pulse loop 100 μl
* λογισμικό για τον έλεγχο του αναλυτή,
* ένα πρότυπο TPX Reference Material
* ένα πρότυπο Active Area Reference Material
* ένα πρότυπο BET surface area Material
* από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (Η/Υ) για την υποστήριξη του λογισμικού/οργάνου.
* όλα τα απαραίτητα αναλώσιμα για την ορθή λειτουργία του.