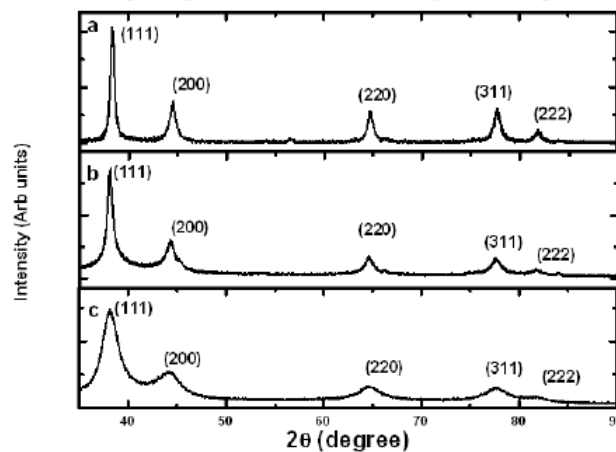


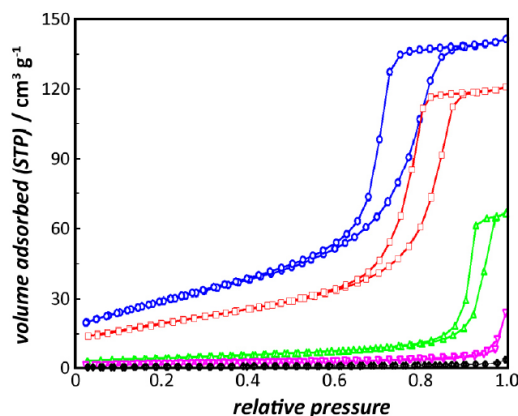
Κεφάλαιο 3^ο, Τεχνικές Χαρακτηρισμού Καταλυτικών Δειγμάτων

Άσκηση 1: α) Υπολογίστε την απόσταση (d) μεταξύ 2 κρυσταλλογραφικών επιπέδων, όταν παρατηρείται κορυφή στο περιθλασίγραμμα XRD σε γωνία $2\theta = 14^\circ$. Θεωρήστε την τάξη ως πρώτου βαθμού ($n = 1$) και το μήκος κύματος της μονοχρωματικής ακτινοβολίας X ως $\lambda = 6,9 \cdot 10^{-11}$ m.

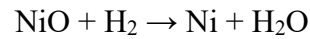
β) Τα παρακάτω περιθλασιγράμματα ακτίνων X (a, b, c) προέρχονται από δείγματα κρυσταλλικών νανοσωματιδίων χρυσού (Au) διαφορετικού μεγέθους. Κατατάξτε τα δείγματα νανοσωματιδίων χρυσού στα οποία αντιστοιχούν τα περιθλασιγράμματα κατά σειρά ελαττούμενου μεγέθους και αιτιολογήστε.



Άσκηση 2: Κατατάξτε τα παρακάτω υλικά κατά σειρά ελαττούμενης ειδικής επιφάνειας (βάσει των χρωμάτων των ισόθερμων προσρόφησης-εκρόφησης N_2). Θα χαρακτηρίζατε τα 3 πρώτα υλικά (μπλε, κόκκινο, πράσινο) ως μικρο-, μεσο- ή μακροπορώδη και σε ποιο εύρος (σε nm) αναμένεται να είναι το μέσο μέγεθος των πόρων; Γιατί η ισόθερμη προσρόφησης-εκρόφησης N_2 έχει αυτό το χαρακτηριστικό σχήμα;



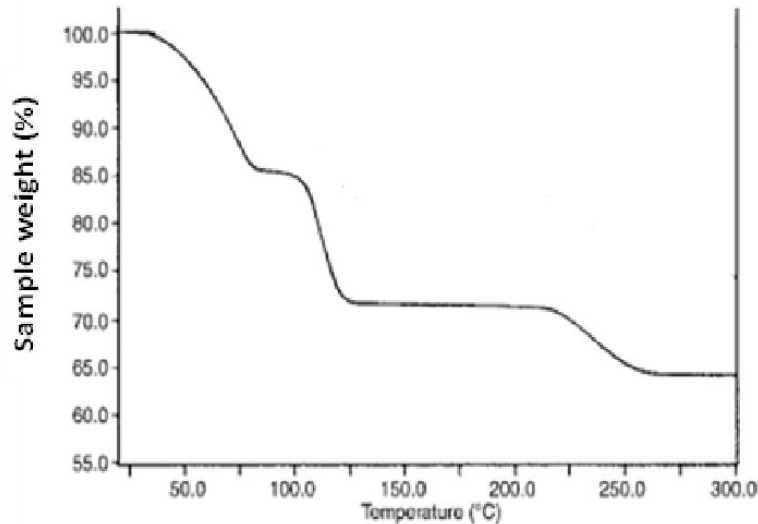
Άσκηση 3: Σε ένα πείραμα θερμοπρογραμματιζόμενης αναγωγής (TPR) ενός καταλύτη Ni/ZrO₂, γίνεται αναγωγή των οξειδίων NiO σε μεταλλικό Ni ως εξής:



Το βάρος του δείγματος καταλύτη που χρησιμοποιήθηκε ήταν 0,5 g, ενώ το ποσοστό του νικελίου στον καταλύτη είναι 8% κατά βάρος. Υπολογίστε τον συνολικό όγκο του υδρογόνου που αναμένεται να καταναλωθεί σε ml κατά τη διαδικασία **πλήρους αναγωγής** των οξειδίων NiO σε μεταλλικό Ni.

Δίνεται το γραμμομοριακό βάρος του νικελίου $A_{r\text{Ni}} = 58,69 \text{ g/mol}$ και ο γραμμομοριακός όγκος σε συνθήκες STP: $V_m = 22414 \text{ ml/mol}$.

Άσκηση 4: Το ακόλουθο διάγραμμα δείχνει το προφίλ θερμοβαρουμετρικής ανάλυσης (TGA) της ένωσης CuSO₄·5H₂O. Η συμπαγής γραμμή είναι το TGA του κρυσταλλικού άλατος.



Θεωρώντας ότι όλες οι απώλειες μάζας οφείλονται σε απομάκρυνση μορίων νερού από το πλέγμα του άλατος:

- α)** Δικαιολογήστε αν η ολική απώλεια μάζας αντικατοπτρίζει τη σύσταση του άλατος ως CuSO₄·5H₂O (αν δηλαδή όντως υπάρχουν 5 μόρια νερού στο πλέγμα).
- β)** Πόσα μόρια πλεγματικού νερού απομακρύνονται σε κάθε βήμα απώλειας μάζας (3 βήματα);

Δίνονται τα μοριακά βάρη: CuSO₄: 159,6 g/mol, H₂O: 18,0 g/mol