

Προβλήματα ανασκόπησης βασικών αρχών χημείας

1. Αναφέρετε την τιμή του x με τον σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων στα παρακάτω προβλήματα:

i. $x = (4.1031 \times 10^{-7}) + (1.47 \times 10^{-8})$

ii. $x = (4.0 \times 10^{-4} \text{ g})(1.11 \times 10^{-5} \text{ mol/g}) - [(4.020 \times 10^{-11} \text{ mol}) / 2.00]$

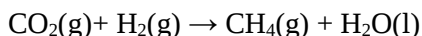
2. Ένας ερευνητής μέτρησε 8.61 g τετραένυδρου χλωριούχου χαλκού(II), $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. (α) Πόσα mol $\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ μετρήθηκαν; (β) Πόσα mol ιόντων Cl^- υπάρχουν στο δείγμα; (γ) Πόσα μόρια H_2O υπάρχουν στο δείγμα; (δ) Ποιο κλάσμα της συνολικής μάζας του δείγματος οφειλόταν στο οξυγόνο;

3. Ας υποθέσουμε ότι είχατε αγοράσει 2.5 kg $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ έναντι 175 €, αντί για 2.5 κιλά άνυδρου Na_2CO_3 για 195 €. (α) Πόσο νερό αγοράσατε και πόσο πληρώσατε ανά L νερού; (Θεωρείστε ότι η μάζα 1 L νερού είναι ίση με 1 kg) (β) Ποια θα ήταν η δίκαιη τιμή για την ένυδρη ένωση, εκτιμώντας το νερό με μηδενικό κόστος;

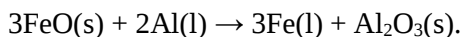
4. Όταν ένα δείγμα 1.850 g σιδηρομεταλλεύματος υποβάλλεται σε επεξεργασία με 50.0 mL υδροχλωρικού οξέος (HCl), ο σίδηρος διαλύεται στο οξύ για να σχηματίσει ένα διάλυμα FeCl_3 . Το διάλυμα FeCl_3 αραιώνεται σε 100.0 mL και η συγκέντρωση των ιόντων Fe^{3+} προσδιορίζεται με φασματομετρία ότι είναι $0.103 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Ποιο είναι το ποσοστό μάζας του σιδήρου στο μέταλλευμα;

5. Σε ένα στάδιο της εμπορικής παραγωγής μετάλλου σιδήρου σε υψικάμνο, το οξείδιο του σιδήρου (III), Fe_2O_3 , αντιδρά με το μονοξείδιο του άνθρακα για να σχηματίσει στερεό Fe_3O_4 και αέριο διοξείδιο του άνθρακα. Σε ένα δεύτερο στάδιο, το Fe_3O_4 αντιδρά περαιτέρω με το μονοξείδιο του άνθρακα για να παράγει στερεό στοιχειακό σίδηρο και διοξείδιο του άνθρακα. Γράψτε την ισορροπημένη εξίσωση για κάθε στάδιο της διαδικασίας.

6. Η διεργασία Sabatier (Sabatier Process) έχει χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση του CO_2 από τεχνητές ατμόσφαιρες, όπως αυτές σε υποβρύχια και διαστημόπλοια. Ένα πλεονέκτημα είναι ότι παράγει μεθάνιο, CH_4 (το οποίο μπορεί να καεί ως καύσιμο) και νερό (το οποίο μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί). Ισορροπήστε την εξίσωση για τη διαδικασία και προσδιορίστε τι είδος αντίδρασης είναι:



7. Μίγμα 9.125 g οξειδίου του σιδήρου (II) και 8.625 g μεταλλικού αλουμινίου τοποθετείται σε χωνευτήριο και θερμαίνεται σε φούρνο υψηλής θερμοκρασίας, όπου λαμβάνει χώρα αναγωγή του οξειδίου, σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



(α) Ποιο είναι το περιοριστικό αντιδρών;

(β) Προσδιορίστε τη μέγιστη ποσότητα σιδήρου (σε mol Fe) που μπορεί να παραχθεί.

(γ) Υπολογίστε τη μάζα της περίσσειας αντιδραστήριου που παραμένει στο χωνευτήριο.