

Θέμα 2ο

2.1 Ο κοινός ασβέστης είναι ένα λευκό στερεό, που έχει ως κύριο συστατικό το CaO . Είναι ένα υλικό που βρίσκει πολλές εφαρμογές στην καθημερινή ζωή, στην οικοδομή, στη γεωργία και στη βιομηχανία. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται ορισμένες ιδιότητες για τρία διαφορετικά εμπορικά προϊόντα ασβέστη Α, Β και Γ. Τα προϊόντα αυτά μπορεί να περιέχουν και άλλα συστατικά σε μικρές ποσότητες (προσμίξεις), όπως η άμμος (SiO_2), οξείδιο του μαγνησίου (MgO) και άλλα. Οι προσμίξεις αυτές δεν είναι διαλυτές στο νερό. Επίσης, όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα του προϊόντος σε CaO , τόσο χαμηλότερο είναι και το οικονομικό του κόστος.

Προϊόν ασβέστη	Ευκολία διάλυσής του στο νερό	Περιεκτικότητα του προϊόντος σε CaO (%w/w)
Α	Σχετικά μεγάλη	95%
Β	Σχετικά μικρή	65%
Γ	Μέτρια	80%

α) Να εξηγήσετε ποιο δείγμα ασβέστη θα επιλέγατε να χρησιμοποιήσετε για καθεμία από τις παρακάτω χρήσεις:

- Για παραγωγή χάλυβα, όπου απαιτείται πολύ υψηλή καθαρότητα του προϊόντος ως προς το CaO .
- Για παραγωγή διακοσμητικών κεραμικών με χαμηλό κόστος.

(μονάδες 2)

β) Ο Γιώργος λέει ότι η διαφορά των προϊόντων Α, Β, Γ ως προς την ευκολία διάλυσης στο νερό οφείλεται στο CaO , ενώ η Μαίρη ισχυρίζεται ότι συνδέεται με τις προσμίξεις (SiO_2 και MgO). Ποιος νομίζετε ότι έχει δίκιο; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

γ)

- Να κάνετε την ηλεκτρονιακή δομή του ${}_8\text{O}$ και του ${}_{20}\text{Ca}$.

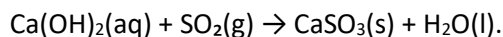
(μονάδες 4)

- Να περιγράψετε τον σχηματισμό δεσμών ανάμεσα στο Ca και το O στο CaO και να αναφέρετε αν πρόκειται για ιοντική ή ομοιοπολική ένωση.

(μονάδες 4)

Μονάδες 12

2.2 Όταν το CaO διαλυθεί στο νερό, σχηματίζεται διάλυμα Ca(OH)₂, το οποίο χρησιμοποιείται κατά τη διαδικασία της αποθείωσης, δηλαδή για την απομάκρυνση του SO₂, που περιέχεται στους καπνούς που παράγουν οι βιομηχανίες, ώστε να μην επιβαρύνεται η ατμόσφαιρα με τοξικούς ρύπους. Οι καπνοί περνάνε μέσα από διάλυμα Ca(OH)₂, οπότε δεσμεύεται το SO₂ γιατί αντιδρά με το Ca(OH)₂, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Το άλας CaSO₃ οξειδώνεται περαιτέρω και μετατρέπεται σε CaSO₄, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση, η οποία δεν είναι ισοσταθμισμένη:



α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στη χημική εξίσωση (1).

(μονάδες 2)

β)

i. Να ονομάσετε τις ενώσεις Ca(OH)₂ και SO₂.

(μονάδες 2)

ii. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του S στις ενώσεις SO₂ και CaSO₄. Δίνεται ότι το ασβέστιο ανήκει στις αλκαλικές γαίες.

(μονάδες 4)

γ) Το στερεό CaSO₄ που λαμβάνεται συνήθως περιέχει προσμίξεις, όπως είναι το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃) και ο μεταλλικός σίδηρος (Fe). Για να παραλάβουμε το καθαρό CaSO₄, ένας μαθητής πρότεινε να επεξεργαστούμε το στερεό μείγμα με υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) 1 M, με δεδομένο ότι το CaSO₄ είναι δυσδιάλυτο στο νερό και δεν αντιδρά με το διάλυμα του οξέος.

i. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν, όταν το HCl αντιδράσει με το CaCO₃ και τον Fe.

(μονάδες 4)

ii. Ένας μαθητής θέλει να παρασκευάσει 100 mL διαλύματος HCl 1,2 M. Για τον σκοπό αυτό μετρά 10,0 mL πυκνού HCl 12,0 M με σιφώνιο πλήρωσεως και σκοπεύει να το αραιώσει με απιοντισμένο νερό. Στη διάθεσή του έχει:

- ένα ποτήρι ζέσεως των 100 mL,
- έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 200 mL και
- μία ογκομετρική φιάλη των 100 mL.

Ποιο από τα τρία σκεύη θα του προτείνατε να χρησιμοποιήσει, για να πετύχει τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στη συγκέντρωση του διαλύματος που θα παρασκευάσει;

(μονάδα 1)

Μονάδες 13

Το παραπάνω θέμα αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου: «Ανάπτυξη Δοκιμασιών Αξιολόγησης Δεξιοτήτων Εγγραμματοσμού στα μαθήματα της Νεοελληνικής Γλώσσας και Λογοτεχνίας, της Άλγεβρας, της Φυσικής και της Χημείας Α' Λυκείου Γενικού Λυκείου» Ανάδοχος: «Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε) Πανεπιστημίου Ιωαννίνων» ΑΔΑΜ: 25SYMV016348911 2025-02-20.