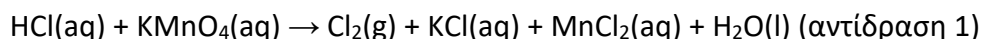


Θέμα 4^ο

Το σπίρτο του αλάτος είναι ένα πυκνό διάλυμα που προκύπτει από τη διάλυση αερίου HCl σε νερό. Πήρε το όνομά του από την εποχή κατά την οποία παρασκευαζόταν αποκλειστικά και μόνο από το κοινό μαγειρικό αλάτι, το οποίο αποτελεί μια φθηνή πρώτη ύλη, λόγω της αφθονίας του στη φύση.

Ποσότητα αερίου HCl διαλύεται στο νερό και αντιδρά στοιχειομετρικά με 500 mL διαλύματος KMnO₄ και το αποχρωματίζει σύμφωνα με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



- α)** Να συμπληρώσετε την εξίσωση με τους κατάλληλους συντελεστές. (μονάδες 5)
- β)** Η παραπάνω αντίδραση έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή 4,48 L αερίου Cl₂, μετρημένα σε STP. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του HCl που αντέδρασε και τη συγκέντρωση του διαλύματος KMnO₄. (μονάδες 5)
- γ)** Ποσότητα Br₂, ίση με την ποσότητα Cl₂ που παράχθηκε από την αντίδραση (1), διαβιβάζεται σε διαλύτη CCl₄ και στο διάλυμα Δ1 που σχηματίζεται, προστίθενται χωρίς μεταβολή όγκου 0,4 mol αερίου C₂H₄. Να εξετάσετε αν το διάλυμα Δ1 αποχρωματίζεται. (μονάδες 5)
- δ)** Ποσότητα σε mol αερίου HCl ίση με αυτή που αντέδρασε στην αντίδραση (1) διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου V = 640 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2. (μονάδες 5)
- ε)** Ποσότητα αέριας NH₃ διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 1 M. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ2 και Δ3 ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ4 με pH = 9. (μονάδες 5)

Οι διαδικασίες του ερωτήματος **δ)** και **ε)** γίνονται σε θερμοκρασία 25 °C, όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w=10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH₃ έχει τιμή: $K_{b,\text{NH}_3}=10^{-5} \text{ M}$. Τα δεδομένα του ερωτήματος **ε)** επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 25