

Θέμα 4^ο

Το άζωτο (N₂) σχηματίζει χιλιάδες ανόργανες και οργανικές ενώσεις, όπως την αμμωνία NH₃, το υδροκυάνιο HCN, το νιτρικό HNO₃, το νιτρώδες οξύ HNO₂, την ουρία CO(NH₂)₂ και τα παράγωγά τους.

4.1 Υδατικό διάλυμα Δ1 βρίσκεται σε θερμοκρασία 27 °C και έχει συγκέντρωση 0,1 Μ σε ουρία (CO(NH₂)₂).

α. Να προσδιορίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1. (μονάδες 3)

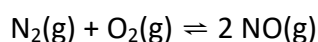
β. Ένα υδατικό διάλυμα Δ2 έχει περιεκτικότητα 0,92% w/v σε μια άγνωστη μοριακή ουσία Α και είναι ισοτονικό με το διάλυμα Δ1 σε θερμοκρασία 27 °C.

Να προσδιορίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της ουσίας Α. (μονάδες 4)

Δίνεται, $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}^{-1}\cdot\text{mol}\cdot\text{k}^{-1}$.

4.2 Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) είναι ένα άχρωμο αέριο. Επίσης, παράγεται σε διάφορα οργανικά συστήματα και λειτουργεί ως αγγειοδιασταλτικός παράγοντας, ως νευροδιαβιβαστής, ως αντιμικροβιακός παράγοντας κ.ά.

Σε κλειστό δοχείο, του οποίου ο όγκος μπορεί να μεταβληθεί, εισάγουμε 6 mol αερίου N₂ και 3 mol αερίου O₂ και θερμαίνουμε σε θερμοκρασία θ₁ °C. Όταν το σύστημα καταλήξει σε ισορροπία:



η ποσότητα του O₂ στο δοχείο βρέθηκε ίση με 1 mol.

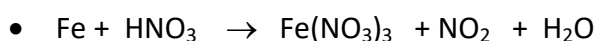
α. Να υπολογιστεί η απόδοση α₁ της αμφίδρομης αντίδρασης. (μονάδες 4)

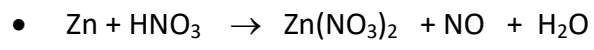
β. Να βρεθεί η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας της αντίδρασης στους θ₁ °C. (μονάδες 3)

γ. Σε άλλο όμοιο δοχείο, στην ίδια θερμοκρασία, εισάγουμε 6 mol αερίου N₂ και 6 mol αερίου O₂. Να υπολογιστεί η απόδοση α₂ της αντίδρασης στη χημική ισορροπία. (μονάδες 4)

δ. Να συγκρίνετε τις αποδόσεις α₁ και α₂ και να δώσετε μια ερμηνεία για την παρατηρούμενη διαφορά. (μονάδες 3)

4.3 Το NO μπορεί να οξειδωθεί σε νιτρικό οξύ (HNO₃). Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις παρακάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:





(μονάδες 4)

Μονάδες 25