Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

α) Fe: $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^6\,4s^2$ και Al: $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^1$

β) Τα ηλεκτρόνια που ανήκουν σε ατομικά τροχιακά *s* έχουν δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό *l*=0. Επομένως στην περίπτωση του Fe έχουμε 2 ηλεκτρόνια από τα ατομικά τροχιακά της 1*s* υποστιβάδας, 2 ηλεκτρόνια από τα ατομικά τροχιακά της 2*s* υποστιβάδας, 2 ηλεκτρόνια από τα ατομικά τροχιακά της 3*s* υποστιβάδας και 2 ηλεκτρόνια από τα ατομικά τροχιακά της 4*s* υποστιβάδας. 'Αρα, στο άτομο του Fe στη θεμελιώδη κατάσταση υπάρχουν συνολικά 8 ηλεκτρόνια που έχουν *l* = 0.

γ) Al^{3+}: $1s^2\,2s^2\,2p^6$

Τα ηλεκτρόνια που βρίσκονται σε ένα από τα τρία *p* τροχιακά της υποστιβάδας 2*p* έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό m_l = -1, άρα 2 από τα ηλεκτρόνια της 2*p* υποστιβάδας έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό m_l = -1.

Αφού η υποστιβάδα 2*p* είναι πλήρως συμπληρωμένη, συνολικά 2 ηλεκτρόνια έχουν m_l = -1.

Τελικά στο κατιόν Al^{3+}, υπάρχουν συνολικά 2 ηλεκτρόνια που έχουν m_l = -1.

2.2

α)

i) (Σ)

ii) (Σ)

iii) (Λ)

Τα αλκυλαλογονίδια αντιδρούν με αλκοξείδια του νατρίου (RONa) και δίνουν **αιθέρες,** με βάση την αντίδραση $R_1X + R_2ONa \rightarrow R_1OR_2 + NaX$.

β) Από τη διάσταση του άλατος CH_3NH_3A στο νερό προκύπτει ότι:

$CH_3NH_3A \rightarrow CH_3NH_3^+(aq) + A^-(aq)$. (Αντίδραση 1)

Παράλληλα προκύπτουν και οι αντιδράσεις 2 και 3 των ιόντων $CH_3NH_3^+$ και A^- με το νερό.

$CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_2(aq) + H_3O^+(aq)$ (Αντίδραση 2)

$A^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HA(aq) + OH^-(aq)$ (Αντίδραση 3)

Εφόσον το διάλυμα είναι βασικό θα ισχύει ότι $[OH^-] > [H_3O^+]$. Άρα θα ισχύει ότι:

$$K_{a,CH_3NH_3^+} < K_{b,A^-} \Rightarrow \frac{Kw}{K_{b,CH_3NH_2}} < \frac{Kw}{K_{a,HA}} \Rightarrow K_{b,CH_3NH_2} > K_{a,HA} \Rightarrow \lambda > K_{a,HA}$$

Επομένως ισχύει ότι η τιμή της K_a του ασθενούς οξέος HA είναι μικρότερη του **λ.**