Ενδεικτική επίλυση

4.1

α) $\Delta H_{\text{αντίδρασης}} = \Delta H_{\text{προϊόντων}} - \Delta H_{\text{αντιδρώντων}} = -y = -30$ kJ/mol. Η ενέργεια των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια των προϊόντων, άρα η αντίδραση είναι εξώθερμη.

β) Η ενέργεια του ενδιαμέσου (ενεργοποιημένου σύμπλοκου) είναι ίση με x+y+z, άρα ίση με (70+30+40) kJ/mol = 140 kJ/mol.

Η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a') της αντίδρασης Β ⟶ Κ + Λ είναι ίση με x+y, άρα ίση με (70+30) kJ/mol = 100 kJ/mol.

γ)

i. Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι ανάλογη της συγκέντρωσης του Κ, άρα η αντίδραση είναι $1^{ης}$ τάξεως ως προς Κ. Επίσης, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι ανάλογη με το τετράγωνο της συγκέντρωσης του Λ, άρα είναι $2^{ας}$ τάξεως ως προς Λ.

ii. Αν η συγκεκριμένη αντίδραση ήταν απλή θα είχε νόμο ταχύτητας:

$$\upsilon = k \cdot [K][\Lambda]$$

Από τα πειραματικά δεδομένα βρήκαμε ότι:

$$\upsilon = k \cdot [K][\Lambda]^2$$

Επομένως, η συγκεκριμένη αντίδραση δεν είναι απλή.

4.2

α. Πολλαπλασιάζουμε και τα δύο μέλη της εξίσωσης με $[H_3O^+]$, οπότε:

$$[H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^8 \cdot [H_3O^+]^2 \Rightarrow$$

$$K_w = 10^8 \cdot [H_3O^+]^2 \Rightarrow$$

$$10^{-14}\ M^2 = 10^8 \cdot [H_3O^+]^2 \Rightarrow$$

$$[H_3O^+]^2 = 10^{-22}\ M^2 \Rightarrow$$

$$[H_3O^+] = 10^{-11}\ M$$

Άρα, pH = 11.

β. Αφού pH = 11 έχουμε pOH = 3, δηλαδή $[OH^-] = 10^{-3}$ M. Παρατηρούμε ότι η βάση Β έχει συγκέντρωση 0,1 M και δίνει $[OH^-] = 10^{-3}$ M, άρα ιοντίζεται μερικώς και είναι ασθενής βάση.

γ. Για τον ιοντισμό της βάσης Β ισχύει:

$\boxed{M}$	$B(aq) + H_2O(l) \rightarrow$	$BH^+(aq)$	$+ OH^-(aq)$	
Αρχ.	0,1			
Τελ.	$0,1-10^{-3} \simeq 0,1$	10^{-3}	10^{-3}	

$$K_b = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]} = \frac{10^{-3}\ M \cdot 10^{-3}\ M}{0,1\ M} \Rightarrow K_b = 10^{-5}\ M.$$