

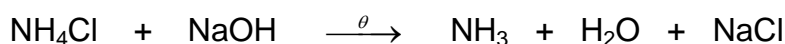
ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2016
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ Β΄ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

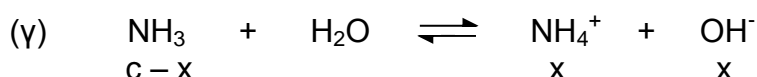
ΜΕΡΟΣ Α΄

Ερώτηση 1 (5 μονάδες)

- (α) Σε δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούμε μικρή ποσότητα στερεού χλωριούχου αμμωνίου, NH_4Cl , και προσθέτουμε διάλυμα NaOH και θερμαίνουμε ελαφρά.



- (β) Η αμμωνία ανιχνεύεται με πυκνό HCl . Πλησιάζουμε στον δοκιμαστικό σωλήνα που εκλύεται η NH_3 , γυάλινη ράβδο την οποία προηγουμένως βυθίζουμε σε π. HCl και τότε σχηματίζονται λευκά νέφη.



$$[\text{OH}] = \sqrt{K_b \cdot C_b} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Ερώτηση 2 (5 μονάδες)

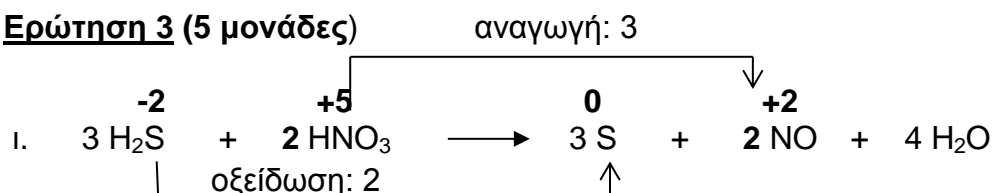
- (α) → II
(β) → III
(γ) → I

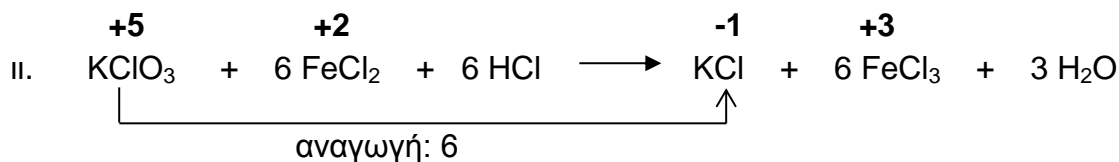
Μεταξύ των μορίων της NH_3 αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου οι οποίοι είναι ισχυρότεροι από τις δυνάμεις διπόλου- διπόλου που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του HBr . Μεταξύ των μορίων του F_2 αναπτύσσονται δυνάμεις διασποράς (δυνάμεις London), οι οποίες είναι ασθενέστερες του δεσμού υδρογόνου και των δυνάμεων διπόλου-διπόλου.

Ως αποτέλεσμα αυτού απαιτείται περισσότερη ενέργεια για να υπερνικηθούν οι δεσμοί υδρογόνου, λιγότερη οι δυνάμεις διπόλου-διπόλου και ακόμα πιο λίγη οι δυνάμεις διασποράς.

Συνεπώς όσο ισχυρότερες είναι οι διαμοριακές δυνάμεις τόσο πιο ψηλό είναι το σημείο ζέσεως, άρα παρουσιάζει ψηλότερο σημείο ζέσεως η NH_3 , ακολουθεί με χαμηλότερο σημείο ζέσεως το HBr και το χαμηλότερο σημείο ζέσεως παρουσιάζει το F_2 .

Ερώτηση 3 (5 μονάδες)





Ερώτηση 4 (5 μονάδες)

(α) $M_r \text{ NH}_3 = 17$

$$1 \text{ mol NH}_3 \text{ ζυγίζει } 17 \text{ g} \quad 22,4 \text{ L} \\ 3,4 \text{ g} \quad x = ; \quad \underline{x = 4,48 \text{ L}}$$

(β) $M_r \text{ CO}_2 = 44$

$$1 \text{ mol CO}_2 \text{ περιέχει } N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ μόρια και ζυγίζει } 44 \text{ g} \\ 3,01 \times 10^{23} \quad x = ; \quad \underline{x = 22 \text{ g}}$$

$$(\gamma) \quad \begin{array}{ccc} 44,8 \text{ L} & 56 \text{ g } \text{PO}_2 & \\ 22,4 \text{ L} & x; & X = 28 \text{ g} \quad \underline{M_r = 28} \end{array}$$

ΜΕΡΟΣ Β΄

Ερώτηση 5 (10 μονάδες)

A. (α) $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1,41 = \frac{100}{V} \Rightarrow V = 70,92 \text{ mL}$

Σε 100 g δ/τος περιέχονται 70 g HNO_3 επομένως

$$\begin{array}{ccc} \text{Σε } 70,92 \text{ mL δ/τος περιέχονται } 70 \text{ g HNO}_3 \\ 1000 \text{ mL} & x_1 = ; & x_1 = 987,03 \text{ g} \end{array}$$

$$M_r \text{ HNO}_3 = 63$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol HNO}_3 & 63 \text{ g} & \\ x_2 = ; & 987,03 \text{ g} & x_2 = 15,67 \text{ mol} \end{array} \quad \underline{\text{HNO}_3 : 15,67 \text{ M}}$$

(β) Τελικό διάλυμα

$$\begin{array}{ccc} \text{Σε } 1000 \text{ mL δ/τος} & 2 \text{ mol} & \\ 250 \text{ mL} & x_1 = ; & x_1 = 0,5 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{mol αρχικά} = \text{mol τελικά} = 0,5 \text{ mol}$$

Αρχικό διάλυμα

$$\begin{array}{ccc} \text{Σε } 1000 \text{ mL δ/τος} & 15,67 \text{ mol} & \\ X_2 = ; & 0,5 \text{ mol} & \underline{x_2 = 31,91 \text{ mL}} \end{array}$$

B. (α), (β)

i. Στο βήμα 2 έπρεπε να ξεπλύνουν το σιφώνιο και με το διάλυμα του οξαλικού οξέος.

Παραμονή σταγόνων νερού στο σιφώνιο οδηγεί στη λήψη μικρότερης ποσότητας του διαλύματος του οξαλικού οξέος (ή αραιώσή του) με αποτέλεσμα να απαιτείται μικρότερη ποσότητα του NaOH για την εξουδετέρωσή του.

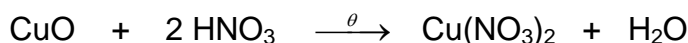
Αυτό οδηγεί σε υπολογισμό της συγκέντρωσης του NaOH μεγαλύτερη της πραγματικής. Σφάλμα θετικό.

ii. Στο βήμα 6 ξεπέρασαν το τελικό σημείο. Η ογκομέτρηση τερματίζεται με την εμφάνιση ρόδινου χρώματος στο διάλυμα της κωνικής.

Πρόσθεσαν περισσότερη ποσότητα NaOH. Αυτό οδηγεί σε υπολογισμό της συγκέντρωσης του NaOH μικρότερη της πραγματικής. Σφάλμα αρνητικό.

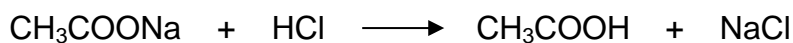
Ερώτηση 6 (10 μονάδες)

Πείραμα 1



Η μαύρη σκόνη διαλύεται και σχηματίζεται γαλάζιο διάλυμα

Πείραμα 2



Παράγεται προϊόν με μυρωδιά ξιδιού

Το λευκό στερεό διαλύεται και σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα

Πείραμα 3

Δοκιμαστικός σωλήνας Α



Εκλύονται φυσαλίδες άχρωμου αερίου (το αέριο αποκτά καστανό χρώμα στα ανώτερα τοιχώματα του σωλήνα)

Το μέταλλο διαλύεται και σχηματίζεται γαλάζιο διάλυμα

Δοκιμαστικός σωλήνας Β



Εκλύονται φυσαλίδες άχρωμου αερίου με αποπνικτική μυρωδιά

Το μέταλλο διαλύεται και σχηματίζεται γαλάζιο διάλυμα

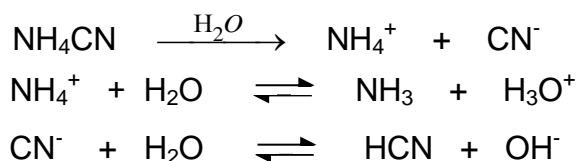
Ερώτηση 7 (10 μονάδες)

A. (α) NaNO_3 : ουδέτερο

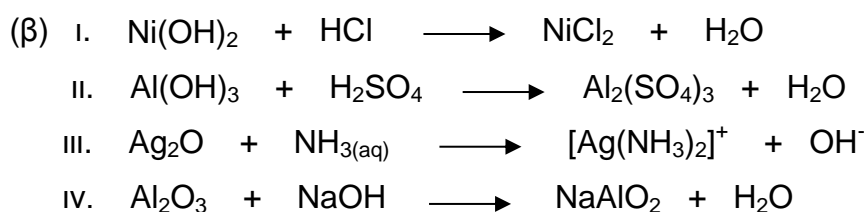
KClO : βασικό

NH_4CN : βασικό

(β) Προέρχεται από ασθενή βάση και ασθενές οξύ. Υδρολύονται και τα δύο ιόντα του άλατος, η $[H^+]$ και $[OH^-]$ εξαρτάται από την ισχύ των δύο ασθενών ηλεκτρολυτών. $K_{NH_3} > K_{HCN}$, άρα υδρολυτικά βασικό.



- B. (α) i. Διάλυμα HCl (ή H_2SO_4 ή HBr)
 ii. Διάλυμα H_2SO_4
 iii. Διάλυμα NH_3
 iv. Διάλυμα NaOH (ή KOH)



Ερώτηση 8 (10 μονάδες)

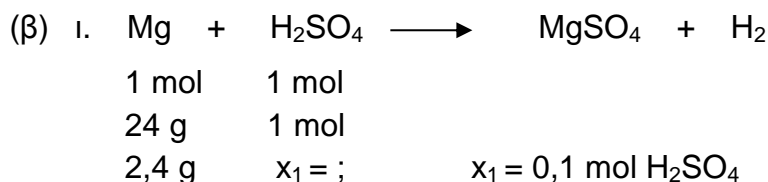
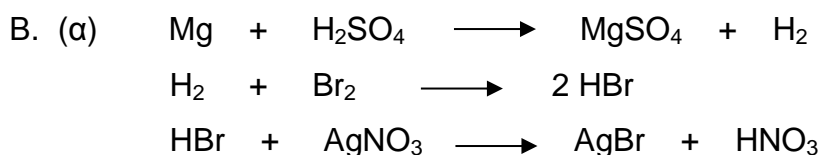
A. (α) Στερεά, γιατί με αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η διαλυτότητα της ουσίας.

(β) i. $40^\circ C$

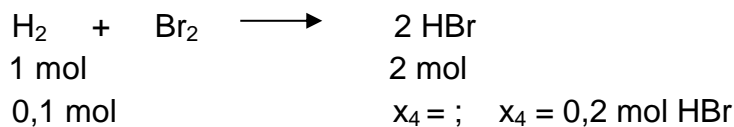
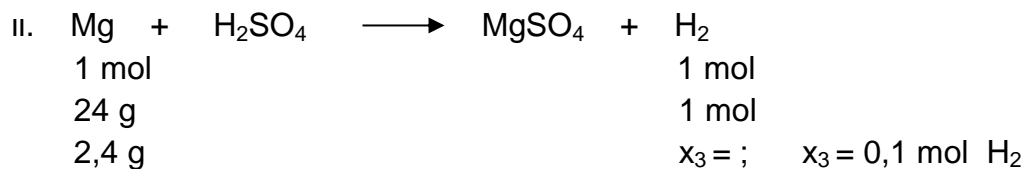
ii. Διαλυτότητα της ουσίας A στους $50^\circ C$: 60 g ουσίας / 100 g H_2O

Άρα, διαλύονται 30 g ουσίας σε 50 g H_2O , στους $50^\circ C$.

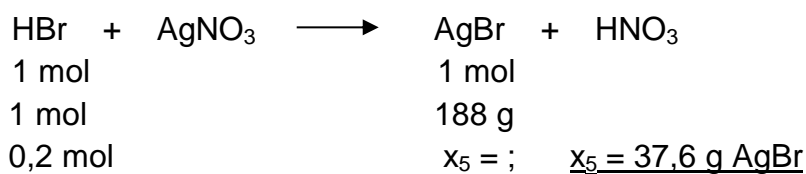
Επομένως, για να γίνει το διάλυμα κορεσμένο θα πρέπει να προστεθούν 13 g ουσίας ($30 - 17 = 13$ g)



Σε 1000 mL δ/τος H_2SO_4 περιέχονται 2 mol
 $x_2 = ;$ 0,1 mol
 $x_2 = 50 \text{ mL δ/τος } H_2SO_4$

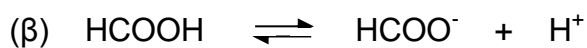


$$M_r \text{ AgNO}_3 = 188$$



Ερώτηση 9 (10 μονάδες)

(α) Αύξηση τιμής pH: HNO_3 HCOOH NaOH Ca(OH)_2

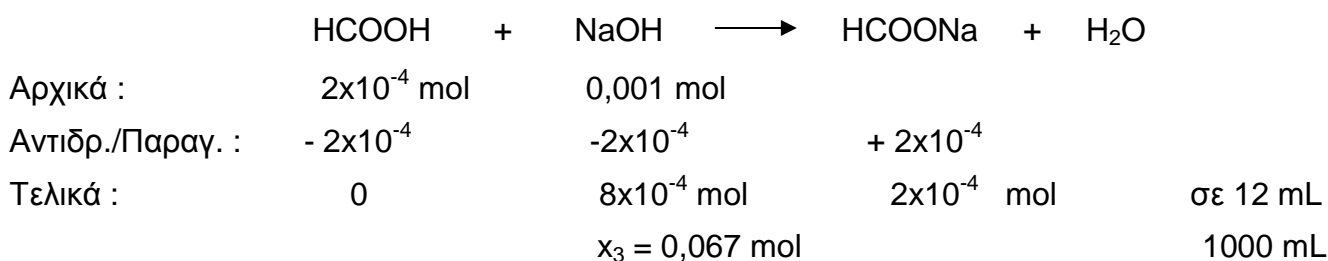


$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}}} = 4 \times 10^{-3} \text{ M}$$

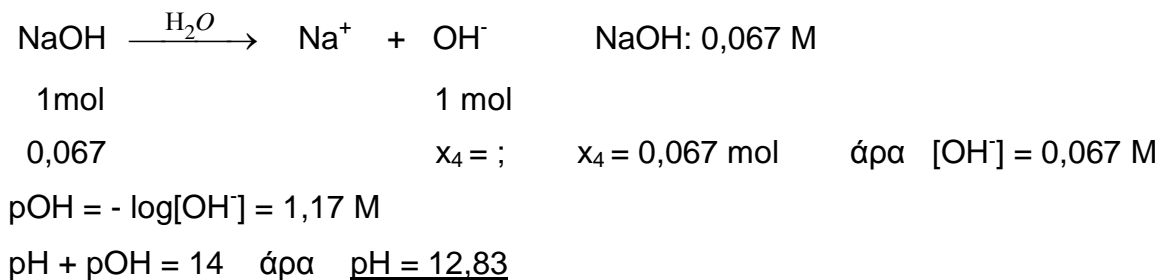
$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(4 \times 10^{-3}) \quad \text{pH} = 2,4$$

(γ) Σε 1000 mL HCOOH 0,1 mol
2 mL $x_1 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Σε 1000 mL NaOH 0,1 mol
10 mL $x_2 = 10^{-3} \text{ mol}$



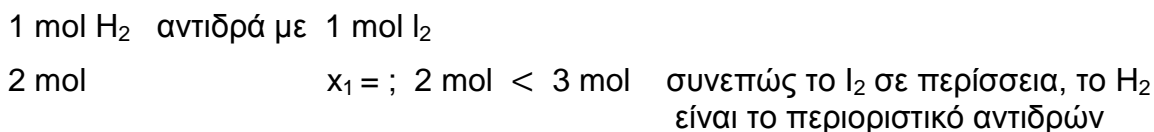
Το pH καθορίζεται μόνο από το NaOH



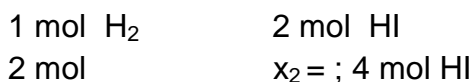
Ερώτηση 10 (10 μονάδες)

(α) $\alpha = \frac{\text{ηπρακτ.}}{\text{ηθεωρ.}}$

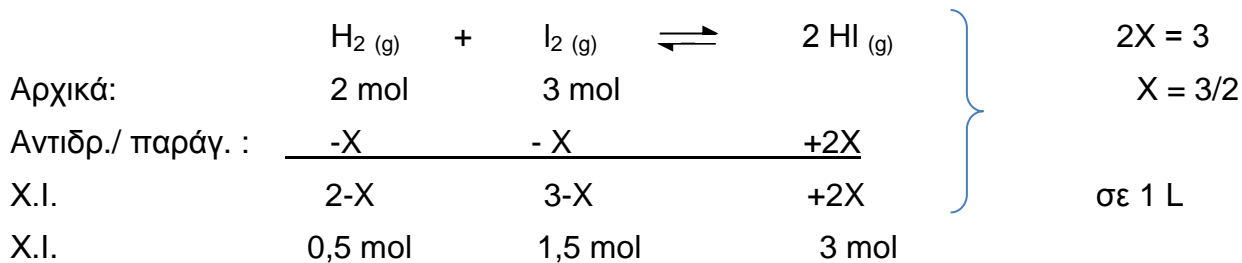
Περιοριστικό αντιδρών



Θεωρητική ποσότητα HI



$$\alpha = \frac{\text{ηπρακτ.}}{\text{ηθεωρ.}} \Rightarrow 0,75 = \frac{\text{ηπρακτ.}}{4} \Rightarrow \text{ηπρακτ.} = 3$$



i. $[\text{H}_2] = 0,5 \text{ M} \quad [\text{I}_2] = 1,5 \text{ M} \quad [\text{HI}] = 3 \text{ M}$

ii. $K = [\text{HI}]^2 / [\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2] = 3^2 / (0,5)^2 \cdot (1,5) = 12$

- (β) i. Καμιά μεταβολή
 ii. Αύξηση
 iii. Μείωση
 iv. Καμιά μεταβολή

(γ) Η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται δεξιά, αλλά η K_C δεν μεταβάλλεται γιατί εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Ερώτηση 11 (10 μονάδες)

(α) $M_r \text{CH}_3\text{COONa} = 82$

Παρασκευή 0,5 mol CH_3COOH



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & 1 \text{ mol} & 1 \text{ mol} \\ x_1 = ; & x_2 = ; & 0,5 \text{ mol} \\ x_1 = 0,5 \text{ mol} & x_2 = 0,5 \text{ mol} & \end{array}$$

Συνολικά mol CH_3COONa που απαιτούνται για την παρασκευή του ρυθμιστικού:
 $0,5 + 0,4 = \underline{0,9 \text{ mol}}$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COONa} & 82 \text{ g} & \\ 0,9 \text{ mol} & x_3 = ; & x_3 = 73,8 \text{ g} \end{array}$$

Σε 1000 mL δ/τος HCl περιέχονται 2 mol

$$x_4 = ; \quad 0,5 \text{ mol} \quad x_4 = 250 \text{ mL}$$

Παρασκευή ρυθμιστικού: 250 mL HCl 2M + 73,8 g CH_3COONa + νερό = 1L

(β) 0,5 mol CH_3COOH / 0,4 mol CH_3COONa

$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox.}} \frac{C_{\text{ox.}}}{C_{\text{αλ.}}} = 1,8 \times 10^{-5} \frac{0,5}{0,4} = 2,25 \times 10^{-5} \text{ M} \quad \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 4,65$$

$$\begin{array}{ccc} (\gamma) \text{CH}_3\text{COOH}: & 1000 \text{ mL} & 0,5 \text{ mol} \\ & 200 \text{ mL} & x_1 = ; \quad x_1 = 0,1 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_3\text{COONa}: & 1000 \text{ mL} & 0,4 \text{ mol} \\ & 200 \text{ mL} & x_2 = ; \quad x_2 = 0,08 \text{ mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{NaOH}: & 1000 \text{ mL} & 0,5 \text{ mol} \\ & 30 \text{ mL} & x_3 = ; \quad x_3 = 0,015 \text{ mol} \end{array}$$

Ποσότητες/mol	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$			V διαλύματος
Αρχικά/προστίθ.	0,1	0,015	0,08	230 mL
Αντιδρούν/ Παράγ.	-0,015	-0,015	+0,015	
Τελικά	0,085	0	0,095	230 mL
C mol/L	0,37	0	0,41	1000 mL

$$[H^+] = K_{ox} \cdot \frac{Co_{\xi}}{Ca_{\lambda}} = 1,8 \times 10^{-5} \cdot \frac{0,37}{0,41} = 1,62 \times 10^{-5} M$$

$$pH = -\log[H^+] = 4,79$$

Μεταβολή pH: $4,79 - 4,65 = 0,14$ μονάδες

Ερώτηση 12 (10 μονάδες)

(α) Καμπύλη Α: HCl με διάλυμα NaOH 0,1 M

Καμπύλη Β: ασθενές οξύ HA με διάλυμα NaOH 0,1 M

Καμπύλη Γ: NH₃ με διάλυμα HCl 0,1 M

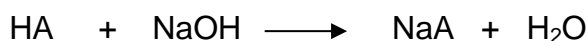
(β) Πραγματοποιείται ογκομέτρηση, με μέτρο ίσης μοριακότητας και απαιτείται για την εξουδετέρωση του αγνώστου ίσος ισοδύναμος όγκος, άρα περιέχεται ο ίδιος αριθμός moles του αγνώστου αφού εξουδετερώνονται με αναλογία 1:1. Επειδή έχουμε ίσο όγκο αγνώστου, τότε οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων που ογκομετρούνται είναι ίσες.

(γ) Καμπύλη Β: $pH_{αρχ.} = 3$

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} M$$

NaOH: 1000 mL 0,1 mol

$$50 \text{ mL} \quad x_1 = ; \quad x_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & 1 \text{ mol} & \\ x_2 = ; & 5 \times 10^{-3} \text{ mol} & x_2 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \end{array}$$

Σε 100 mL HA περ. 5×10^{-3} mol

$$1000 \text{ mL} \quad x_3 = ; \quad x_3 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\underline{HA: 0,05 M}$$



$$K_{ox} = \frac{[H]^2}{Co_{\xi}} = \frac{10^{-6}}{0,05} = 2 \times 10^{-5}$$

(δ) $K_{HA} = 10^{-4}$

$$pH = pK_{\delta} \pm 1 = -\log K_{\delta} \pm 1 = 4 \pm 1 \quad \text{Ζώνη εκτροπής: } 3 - 5$$

Είναι καταλληλότερος για την καμπύλη Γ, γιατί η ζώνη εκτροπής του δείκτη περιλαμβάνεται στη ζώνη εξουδετέρωσης της καμπύλης.

ΤΕΛΟΣ