

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

(οι απαντήσεις βρίσκονται στη τελευταία σελίδα)

1. Να υπολογισθεί ο αριθμός των θεωρητικών πλακών και το ύψος το ισοδύναμο προς τη θεωρητική πλάκα για μια στήλη 20,0 cm, όταν η καμπύλη εκλούσεως μιας ουσίας έχει όγκο ανασχέσεως  $V_R = 185$  mL και  $W = 83$  mL.
2. Να υπολογισθεί ο αριθμός των θεωρητικών πλακών,  $N$ , και το ισοδύναμο ύψος προς μία θεωρητική πλάκα,  $H$ , για μια στήλη μήκους 30,0 cm, εάν κατά το χρωματογραφικό προσδιορισμό μιας ένωσης, η διανυθείσα απόσταση επί του καταγραφήματος (από το σημείο εκκινήσεως στο μέγιστο της κορυφής),  $x$ , είναι 5,0 cm και το εύρος της κορυφής (στη βάση),  $W$ , 0,5 cm.
3. Να υπολογισθεί η διαχωριστική ικανότητα ως προς δύο ουσίες A και B μιας στήλης με  $N = 20$  και  $t_{R,A} = 1,43$  min,  $t_{R,B} = 1,27$  min,  $W_A = 0,14$  min,  $W_B = 0,20$  min.
4. Μια χρωματογραφική στήλη έχει αριθμό θεωρητικών πλακών  $N = 900$ . Να υπολογισθεί εάν επιτυγχάνεται διαχωρισμός των ακόλουθων δύο μιγμάτων δύο συστατικών:  
α)  $k'_A = 1,3$  και  $k'_B = 1,0$     β)  $k'_A = 13,0$  και  $k'_B = 10,0$
5. Για μια στήλη υγροχρωματογραφίας είναι γνωστά τα ακόλουθα δεδομένα:  
μήκος πληρωμένης στήλης : 25,7 cm,  $V_M : 1,37$  mL και  $V_S : 0,164$  mL  
Ένα χρωματογράφημα μίγματος ουσιών A, B, C και D παρέχει τα ακόλουθα δεδομένα :

Ουσία	Χρόνος κατακράτησης, min	Εύρος βάσης κορυφής (W), min
Μη κατακρατούμενη	3,1	-
A	5,4	0,41
B	13,3	1,07
C	14,1	1,16
D	21,6	1,72

Να υπολογιστούν :

- α) Ο αριθμός των θεωρητικών πλακών ( $N$ ).
  - β) Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση του  $N$ .
  - γ) Το ύψος πλάκας της στήλης.
  - δ) Ο παράγοντας κατακράτησης κάθε ουσίας.
  - ε) Η σταθερά κατανομής κάθε ουσίας.
  - στ) Ο συντελεστής εκλεκτικότητας για τις ουσίες B και C.
  - ζ) Η διαχωριστική ικανότητα για τις ουσίες B και C.
6. Από τα δεδομένα της άσκησης 5 να υπολογιστεί για τις ουσίες B και C:  
α) Το απαιτούμενο μήκος της στήλης για επίτευξη διαχωριστικής ικανότητας  $R_{C,B} = 1,5$ .  
β) Ο απαιτούμενος χρόνος για τον πλήρη διαχωρισμό τους ( $R_{C,B} = 1,5$ ).
  7. Οι ουσίες A και B παρουσιάζουν χρόνους κατακράτησης 16,40 και 17,63 min, αντίστοιχα, σε μια στήλη με μήκος,  $L = 30,0$  cm. Μια μη κατακρατούμενη ουσία περνάει μέσα από τη στήλη σε 1,30 min. Το εύρος των κορυφών (στη βάση) για τις ουσίες A και B ήταν 1,11 και 1,21 min, αντίστοιχα. Να υπολογιστούν:  
α) Η διαχωριστική ικανότητα της στήλης  
β) ο μέσος αριθμός πλακών της στήλης  
γ) το ύψος πλάκας  
δ) το απαιτούμενο μήκος της στήλης για να επιτευχθεί διαχωριστικότητα 1,5  
ε) ο απαιτούμενος χρόνος για την έκλουση της ουσίας B από τη μακρύτερη στήλη, και  
στ) το απαιτούμενο ύψος πλάκας για να επιτευχθεί διαχωριστικότητα 1,5 με την αρχική στήλη των 30 cm και στον αρχικό χρόνο
  8. Υποτίθεται ότι για μια καθορισμένη στήλη αεριοχρωματογραφικού συστήματος, οι συντελεστές Van Deemter, έχουν τις παρακάτω τιμές:  $A = 0,001$  cm,  $B = 4$  cm<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> και  $C = 4 \times 10^{-4}$  s. Να υπολογισθεί η βέλτιστη γραμμική ταχύτητα ροής του φέροντος αερίου και το αντίστοιχο ΥΙΠΘ της παραπάνω στήλης για την εξεταζόμενη ουσία.

### Απαντήσεις ασκήσεων:

1.  $N = 80, H = 0,25 \text{ cm}$
2.  $N = 1600, H = 0,0188 \text{ cm}$
3.  $R_s = 0,94$
4. α)  $R_{A,B} = 0,865, \beta) R_{A,B} = 1,57$
5. α)  $N_A = 2775, N_B = 2472, N_C = 2364, N_D = 2523,$   
β)  $\bar{N} \approx 2,5 \times 10^3, s = 0,2 \times 10^3$   
γ)  $H = 0,01 \text{ cm}$   
δ)  $k_A' = 0,74, k_B' = 3,3, k_C' = 3,5, k_D' = 6,0$   
ε)  $K_A = 6,2, K_B = 27, K_C = 30, K_D = 50$   
στ)  $\alpha_{C,B} = 1,08$   
ζ)  $R_{C,B} = 0,72]$
6. α)  $L = 108 \text{ cm}, \beta) t_{R,C} = 62 \text{ min}$
7. α)  $R = 1,06$   
β)  $N_A = 3493, N_B = 3397, \bar{N} \approx 3,4 \times 10^3$   
γ)  $H = 8,7 \times 10^{-3} \text{ cm}$   
δ)  $L = 60 \text{ cm}$   
ε)  $t_R = 35 \text{ min}$   
στ)  $H_2 = 4,3 \times 10^{-3} \text{ cm}$
8.  $u_{\text{opt}} = 100 \text{ cm s}^{-1}, H_{\text{min}} = 0,081 \text{ cm}$