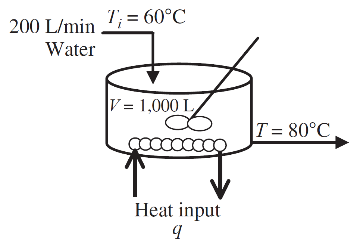
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 5.2

πυκνότητα νερού: ρ = 1 kg/Lt

θερμοχωρητικότητα νερού: Cp = 1 kcal/kgoC

διαταραχή: βηματική αύξηση της θερμοκρασίας εισόδου κατά

10 oC

Οι θερμοκρασίες στην είσοδο και στην έξοδο συμβολίζονται με θ1 και θ, αντίστοιχα, για ευκολία.

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

kcal/min (1)

ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

kcal/min (2)

ΑΦΑΙΡΩ ΤΗ (2) ΑΠΌ ΤΗΝ (1)

kcal/min (3)

ΕΙΣΑΓΩ ΤΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ

Τ1(t) = θ1(t) – θs = θ1 – 60 οC

Τ(t) = θ(t) – θs = θ1 – 80 oC

Q = q – qs = 0 kcal/min (γιατί η παροχή θερμότητας στο δοχείο παραμένει σταθερή και

δε μεταβάλλεται από τη μόνιμη κατάσταση)

ΜΕ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΣΤΗΝ (3), ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ:

όπου τ = V/w = 1000/200 = 5 min.

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΖΩ ΚΑΤΑ LAPLACE:

(4)

ΔΙΑΤΑΡΣΧΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ: θ1(t) = 70 oC ⬄ θ1(t) – θs = 70 – 60 = 10 οC ⬄ Τ1(t) = 10

⬄ T1(s) = 10/s

ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩ ΤΗΝ Τ1(s) ΣΤΗΝ (4):

ΑΝΑΛΥΩ ΣΕ ΜΕΡΙΚΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ ΜΕ HEAVYSIDE: (6)

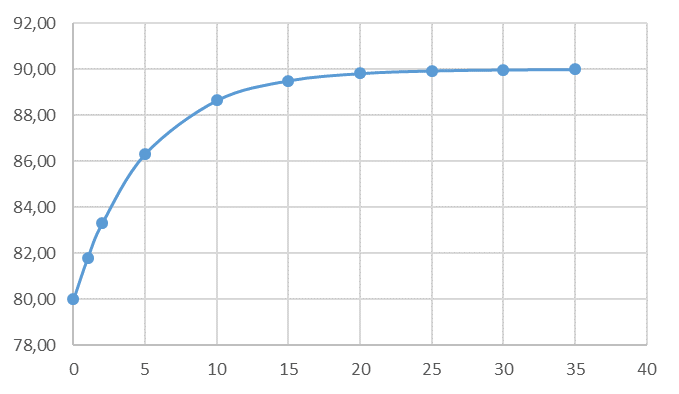
ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΩ ΣΤΗΝ (6):

ΑΝΤΙΣΤΡΕΦΩ ΤΟΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ LAPLACE: T(t) = 10-10\*exp(-0,2\*t) oC

ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ: T(t) = θ(t) – 80 ⬄ θ(t) = T(t) + 80

ΟΠΟΤΕ: θ(t) = 80+10\*(1-exp(-0,2\*t)) oC

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, min | 0 | 1 | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| θ, oC | 80,00 | 81,81 | 83,30 | 86,32 | 88,65 | 89,50 | 89,82 | 89,93 | 89,98 | 89,99 |



θ, oC

t, min