

Οικολογικά μοντέλα επιφανειακών υδάτων

Ευτροφισμός, Αναγέννηση, Χημική ρύπανση

Υποχρεωτικά projects (50%)

Μοντέλα ποιότητας υδάτων

Π.7 Nike

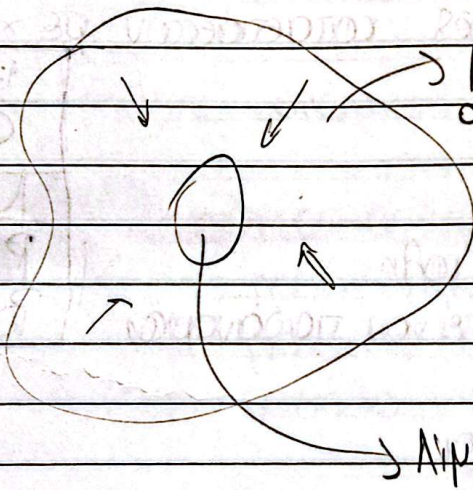
Επιφανειακά υδάτινα σώματα

- Ποτάμια

- Λίμνες

- Πελάγια

- Μεταβατικά (π.χ. εκβολές ποταμών)



Λεκάνη απορροής → οι πέτσι εδώ πάλι στην λίμνη

Στην λεκάνη απορροής έχουμε

- Πιέσεις ⇒ Επιπτώσεις

Αν έχω επιπτώσεις έχω

συννομία επίτευξης περιβαλλοντικών στόχων ⇒ Λήψη μέτρων

Όταν είναι οι μικροοργανισμοί → παύει ραφ C →
→ αναγέννηση → πεθαίνουν τα ψάρια

Θαίτοι νεοί πρέπει να είναι σε ΚΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Χημική κατάσταση

Οργανική κατάσταση

Για να έχω καλή συνολική κατάσταση πρέπει και οι 2 καταστάσεις να είναι καλές

Ελέγγω όρια σε
αυτές

Ελέγγω ατομική χημική
ποιότητα στοιχεία (ΒΟΡ, Ν, Ρ)

Βιοχημική ποιότητα
στοιχεία (π.χ. φώσφορος)

ρύποι, υδρογονοαποδοτικά στοιχεία
π.χ. ψεύδοξυς → μικροί ρύποι

πάρνει την ηλικία αναπαραγωγής
και την κάνει χημική εξέταση

Υπάρχουν 5 κατηγορίες καταστάσεων με χαμηλότερο
ΚΜΗ

ΧΕΙΡΟΤΕΡΑ
↓

Προβλεπ

Χημικά

Προσκατά

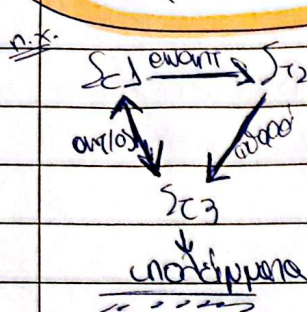
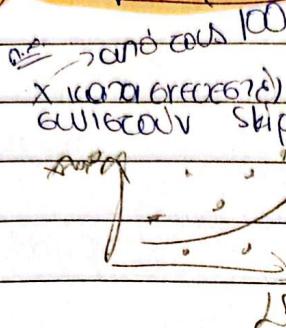
Χημικά

Δεν είναι σε καλή

κατάσταση, είναι παρόντες

14
G
N
P
B

Έλεγχος ανά 6 χρόνια

Μαθηματικά μοντέλα αξιολόγησηςΘεωρητικάΕμπειρικάΜηχανιστικά

- επιβεβαιώνουν και
 θεωρητικά και και
 εφαρμογών
 - αναλυτικοί/νοσηφτικοί

- Δεν μπορείς να κάνεις
 χειρισμούς

- Έχεις ρίσκο

+ Δίχα δεδομένα → χρήση
 αποτελεσμάτων

Τι είναι μηχανιστικά

Μοντέλο σταθερών αυθόκτων :

Δυναμικά : υπάρχει μεταβολή

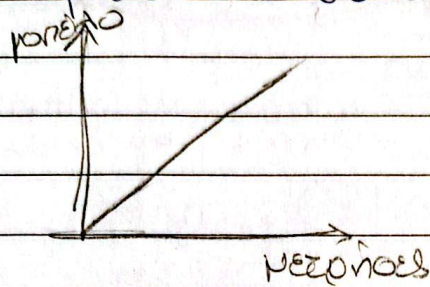
μεταβολή
 (n, p)
 70
 74

Απαιτήσεις Σύνθεσης

- 1) Ορίσω το πρόβλημα - Τι θα προσμοιάσω;
- 2) Θεωρητικό μοντέλο (Σεταίρω το πρόβλημα) ←
- 3) Δορώ το μοντέλο (ορίσω μεταβλητές, παραμέτρους, ροή νερά, εσωτερικές μεταβλητές)
- 4) Εξισώσεις
- 5) Μαθηματική ολοκλήρωση (Λύνω τις εξισώσεις)
- 6) Κώδικας προγραμματισμού εμπειρικοί
- 7) Ανάλυση ευαισθησίας (είναι ρεαλιστικό αυτό που βρήκε;)
 & πως επηρεάζονται τα αποτελέσματα από αυτό που βρήκε
- 8) Πίεση μοντέλου { κρίνεται δεδομένα (το περικότερο
- 9) Επαλήθευση μοντέλου { τόσο καλύτερα

Πρόβλημα: τες κοίτες είναι δεδομένα τόσο απορρίψεις (τόνω ή τόνω) και νερά της τει input πόχει να έρδεις κοστολόγια δεδομένα του

Εμπειρία:



Αντικείμενο:

Είδη διαφάνειας

Θαλασσινά

μεταγωγή
στασιμότητα
στάσιμωση

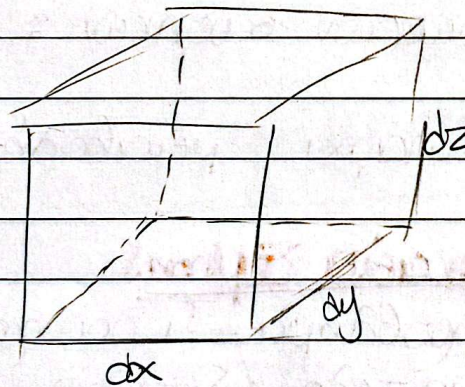
μεταβολή
μολύβου

Βιοχημικά

Βιοχημικά

Χημικά

U_{xc} →



→ $U_{xc} + \frac{dc}{dx} dx$

$U_x \rightarrow$ σταθερή

$$V = dx \cdot dy \cdot dz$$

$$V_{xc} = m$$

Είσοδος: $(U_x \cdot dy \cdot dz) \cdot C = \frac{\partial m}{\partial t}$

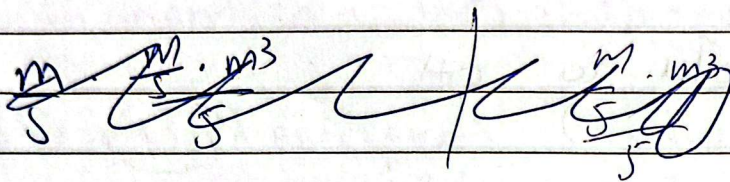
Έξοδος: $(C + \frac{dc}{dx} dx) \cdot U_x \cdot dy \cdot dz = \frac{\partial m}{\partial t}$

Μεταβολή μολύβου: $\frac{\partial m}{\partial t} = -U_x \cdot dy \cdot dz \cdot dx \cdot \frac{dc}{dx}$

Μεταβολή συγκέντρωσης: $\frac{dc}{dt} = -U_x \cdot \frac{dc}{dx}$

Συντελεστής διάχυσης (Dm)

- Εξαρτάται
 - Πίεση
 - Τύπος
 - Μέγεθος σωματιδίων
- από τα είδη διασποράς



$$D = \frac{m^3}{s}, \quad m = kg$$

$$L.D = \frac{kg}{ms} \cdot \frac{m^3}{s}$$

$$\omega = \frac{\dot{m}}{V_{not}} \quad \frac{kg}{m^3}$$

→ όγκος ποταμού

Ποικίλες δεξαμενές

$$K = V_{κραθ} \rightarrow \text{Καθίζηση}$$

$$V_{κραθ} = \{ \text{ή, κυματική, ή μηδέν} \} \rightarrow \text{Εναρμόνιση}$$

$$K_{εναν} = K (DO_s - DO) \rightarrow \text{Εναρμόνιση}$$

Εφαρμογή συγκέντρωσης διαλυμένων
αερίων και συγκέντρωσης κρέμας

Χημικές διεργασίες

Προσρόδωση

Υπόθεση χημικών ενόσεων

Χημική κατακόρυψη

Θέση σταθερά το pH

Βιοχημικές διεργασίες

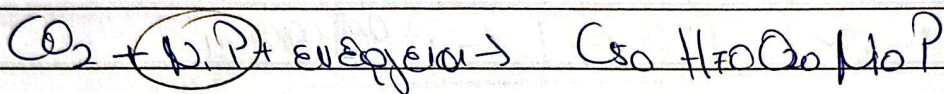
Αντίστροφη

Προσρόδωση

Ενδογενής αναγωγή

Συνεισφέρει στην πρόωξη → είναι οξυγόνο που γίνεται
αποδοτικό στο κοράμι

Η συνεισφέρει στην πρόωξη → επιταχύνει την πρόωξη

$$\text{Halogenaktivator} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O} + \text{energie}$$


Ορεπτικά: Κάποια αυτά μπορούν να επηρεάσουν την συνείδηση των αθλών

$$\frac{dx}{dt} = \mu x - bx \rightarrow \text{φάρμακο (νέοτατοι οι μικροοργανισμοί)} \\ \text{παραμένει} \rightarrow (\text{bacteria})$$

○ Europejskiej Unii i rozważa się analizować

~~SOS
 Aïmues ~~reproposées~~
 ARTÈS ~~reproposées~~
 Aïmues
 ARTÈS
 SOS~~

Στο δάμα χρησιμοποιείται σπινάκι τριπλός και την πλάτη-πλάτη
δακτύλου (πινέλο)

Bei zu starkem Vollerwerden kann es bspw.:

Nicot glaucum
 Xanthoxanthum (aurum) 0
 Magnolia

} para low doses
 x-y

Μαθηματικό μοντέλο επιχείρησης

Επίλυση διατήρησης πόρων

$$\frac{dC}{dt} + C_k \cdot \frac{dC}{dx} + C_y \cdot \frac{dC}{dy} + C_z \cdot \frac{dC}{dz} = C_x \frac{J^2}{x^2} + C_y \frac{J^2}{y^2} + C_z \frac{J^2}{z^2} + r + \omega$$

(n)

από τις μεταβολές
συγκρίσεων από επιπτώσεις
ή νομήν (αποδοτικότητα)

$$\frac{dC}{dt} = \nabla \cdot \nabla C - \nabla C \pm r + \omega$$

↓ αλλαγή

Κάτω υπόθεση → Όσο πιο το χρόνο μέσο σε ένα δικό
παρατηρούμε στοιχεία με ίδιες συστάσεις
το καλύτερο και παλαιότερο μέσο, που
επινοούνται μεταξύ τους με όρους
διαφορές και συστάσεις.

$$V_k \cdot \frac{dC_k}{dt} = \sum_{kj} \{ C_{kj} (C_{kj} C_k + a_{kj} C_j) + C_{kj} (C_j - C_k) \} \pm r_k + \omega_k$$

στοιχείο (n x 2) παλαιότερο συστάσεις ταχύτερα μεταβολές

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

παλαιότερο k → j 0 ή 1 -a_{kj} όρος στοιχείου

$A_{kj} \rightarrow$ επιπτώσεις διαφοράς μεταξύ k και j (n x 2)

$$\left(\frac{m}{d} \right) C' = \frac{C_{kj} A_{kj}}{L_k + L_j}$$

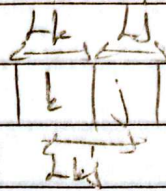
↓ ↓ ↓ ↓

στοιχείο παλαιότερο μίγμα επιπτώσεων που με επιπτώσεις

2

Πρόβλημα

1	2	3
4	5	6
7	8	9



$$A_{k,j} = w_{k,j} \cdot L_{k,j}$$

SYMBASH

$$k \rightarrow j \rightarrow \Theta(k,j) < 0 \rightarrow a(k,j) = 1$$

$$j \rightarrow k \Rightarrow \Theta(k,j) > 0 \rightarrow a(k,j) = 0$$

Λύση:

- 1) Κόμβος (γεωμετρία)
- 2) μέτρα ταχυτήτων

Για το στοματικό αυτοσχιδιόν

Διακροτοποίηση βερμμάτων :

μέχρι 10m - 15m → ένα στρώμα (επιφανειακό)

1101	2102	3103	4104
5105	6106	7107	8108
9109	10110	11111	12112

αυτοσχιδιόν T

αυτοσχιδιόν

καμμένη δερμά

Βάση λαβών

Βρίσκω μια ελάχιστη διατομή στα επιφανειακά και τα βαθιά

Στο υπόλοιπο προνικό διάστημα δεν έχει ποτέ αλλοίωση οι θερμοκρασίες τότε δουλεύω με την αγωγιμότητα ανάλογα με το $\sqrt{A}$ και το $\sqrt{A_{01}}$ δίνει δύο
$$\frac{C_{V1}C_{V1}}{\sqrt{A} + \sqrt{A_{01}}} + \frac{C_{V01}C_{V01}}{\sqrt{A} + \sqrt{A_{01}}}$$

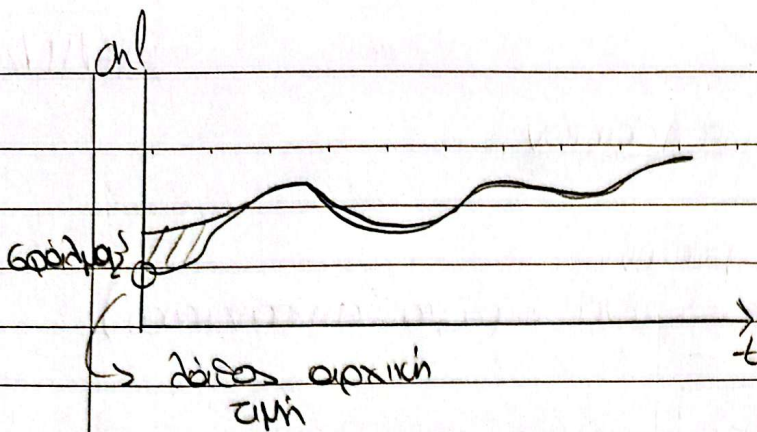
Χωροθέτηση κάνω με βάση τι μου βγαίνει, που μου δίνουν δεδομένο και αυτόματως πένω κατά την αυτή

Τον αυτελεστή διατομής τον βρίσκω βιβλιογραφικά αν είναι πολύ μικρό το υδατικό είναι σαν να είναι πάχος μήκους (εστ. διατομής μεγάλος)

Με το πρόβλημα των αρχικών συγκεντρώσεων (που δεν μπορώ) επιβεβαιώνεται ο 1ος κρίνος οπότε έχω το τρένο για 3 κρίμους και το υπόλοιπο του 1ου κρίμου εφορτίζεται (δεν λαμβάνω υπόψη την 1η γραμμή παραποίηση)

$$C_t + A_t - \frac{C_t + A_t}{\sqrt{A} + \sqrt{A_{01}}} \rightarrow \text{αυτό το υπολογίζω}$$

αυτοσχιδιόν



Η ηλιακή ακτινοβολία, η φωτεινότητα και η θερμοκρασία μεταβάλλονται ελ μεταβάλλει και με το εσωτερικό (ω)

(Παραγωγών - Αλφ - Χωροστάση)

$\Delta A_k \approx \lambda_{\text{απορρόφησης}}$

Το $\gamma_A(k)$ είναι διασπορευτικό γινόμενο " $\sum A_i$ "
 $+ \omega_A(k)$ είναι διασπορευτικό γινόμενο " $\sum A_i$ "

$$\gamma_A k = \mu_k A_k - \underbrace{K_{en} A_k}_{\text{σωτ. ροής}} - \underbrace{K_{SA} A_k}_{\text{ενδογενή αγωγιμότητα}}$$

είναι παράμετροι του μοτέλου

K_{SA} , $\mu_k \rightarrow$ ελαττώνεται από θερμοκρασία
 $\mu_k \rightarrow$ εσωτερική μετ

$\frac{V_{Amax}}{H_L + B}$

$$\mu = f(T) \cdot f(I) \cdot f(\omega, P) \rightarrow \text{μεταβάλλει λόγω } f(\omega, P)$$

$$\mu_h = \mu_{max} \frac{I_h}{I_s}$$

Η ηλιακή ένταση όσο πιο βαθιά τόσο ↓ γιατί επιφανειακή διάδοση.

$$I_h = I_0 \cdot e^{-\kappa h}$$

$\hookrightarrow$ προσήμιτωση στην επιφάνεια

όσο $\uparrow K$ τόσο δυσκολότερο γράττα μικροοργανισμοί

K εξαρτάται από την φυσική κατάσταση, όπως

$\hookrightarrow$ σταθερή απόδοση

$\hookrightarrow$ την θεωρούμε σταθερή

$$K \text{ (m}^{-1}\text{)} = \frac{K_w}{\text{(m}^{-1}\text{)}} + \frac{K_A}{\left(\frac{\text{m}^2}{\text{g}}\right)} - A(K) \left(\frac{\text{g}}{\text{m}^3}\right) \quad (\text{m}^{-1})$$

$\nabla (\mu, \rho) \rightarrow$ καλύτερο ο τύπος του Liebig's

Το φυτοπλάσμα καταλαμβάνεται από το φωσφορικό να έρθει κανονικό να κάνουμε νέες υποδομές με $\downarrow$ φυτοπλάσμα και νέο μ . Αλλά στο δάμα μας παίρνουμε ένα μεγαλύτερο K_f (όσο μ) δεικνύει ότι συμβόλιζε υπόψη και τα φωσφορικά όταν είναι αβίαση

Την V_A ταχύτητα καθήλωσης μειώνει λόγω επανέκτασης από ταχύτητα ριζών

Υποστήριξη Αλγέρας

Το αμμωνιακό όξιο υφίσταται και νιτροποιείται

Το οξ. μετατρέπεται σε αμμωνιακό όξιο

Αρα ασχολούμαι μόνο με αμμωνιακό όξιο και νιτρικό

Ο μικροοργανισμός που σύνδεση προτιμούν αμμωνιακό όξιο γιατί είναι απλούστερη ένωση

$\gamma \rightarrow$ τόσο μ οξέος αντιστοιχούν σε μ αλκαλικότητας

$\rho(\text{NH}_4) \rightarrow$ οξ. πρ. (mM)

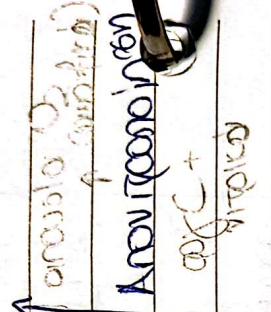
$$\frac{\rho(\text{NH}_4)}{\rho(\text{NH}_4)} = \frac{\rho(\text{NH}_4)}{m^2}$$



Ανόμενες μορφές: υγρά
αηχόμενη μορφή αέρος

αέρια υποκαταστάσεων → δίνει C, μ, P
απόλυτο
μνηστικό αλληλουχικό

Παραστάσεων συνδεση



Δείκτες → Αλληλουχικό Μέτρο (υποκατάσταση) υγρά

αυτοκαταστάσεων
κώδων Πυκνότητες

- Kda A (u)

($\frac{g}{m^3}$) χαρτοφάνης ($\frac{g}{m^3}$) χαρτοφάνης

$$Kda A(u) \cdot \gamma_2 = \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} = \frac{g}{m^3}$$

υγρά υγρά υγρά

$$r_{vHk} = -\mu \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3}$$

$$-\mu \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \rightarrow \text{αέρια } \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \text{ αλληλουχία για να}$$

αυτοκαταστάσεων μ·A g υποκαταστάσεων

φυσική αντίστροφη
μνηστικό αλληλουχικό

$$r_{vH} = \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \cdot \frac{g}{m^3} \rightarrow \text{βίρες το αλληλουχικό αέρος}$$

(1 - r_{vH} → βίρες το υγρά)

Τις παραίχονται υπέρ;

Υποπόνηση

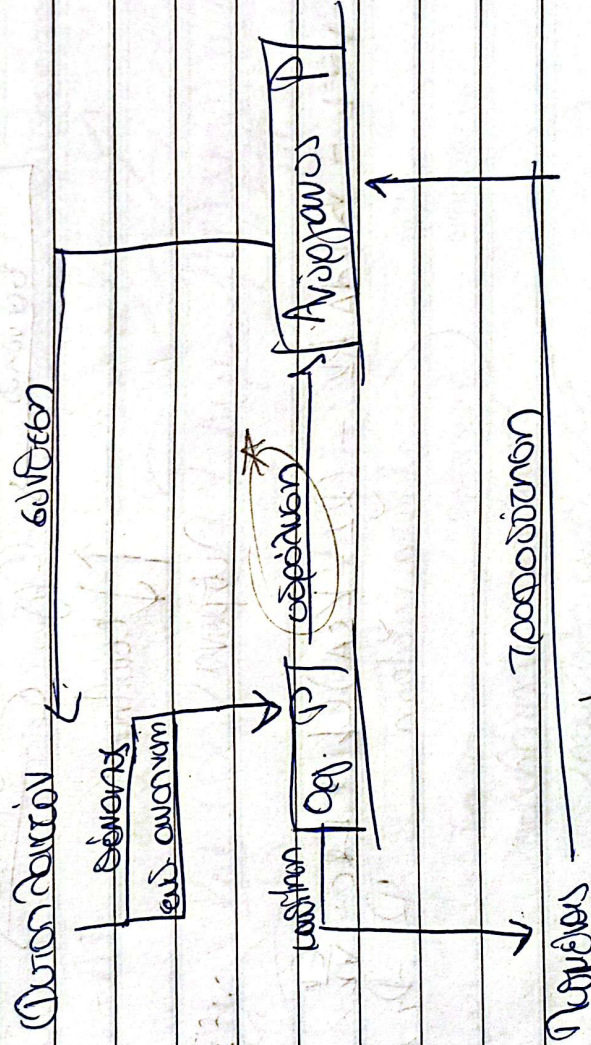
Ποσότητα

Επιπλέον
σε κατοχή

$$r_{PK} = -K_P \mu (1 - P_{PH}) A_K + R_P P_{HK} + K_P V \frac{C_K}{V_L} \rightarrow \text{αφ' ου}$$

Ρυθμός παραίχησης
ντοκου ατόμου
από το έδαφος

Υπομνητέο Διαγράμμα



Εάν: $\mu > 0$

Κατάσταση

$$r_{PK} = (K_{PA} + R_A) \cdot A_K \cdot \mu - (R_P + K_{SP}) \cdot O_{PK}$$

$$K_{SP} = \frac{V_{P_{max}}}{H_L + P}$$

Ποσότητα - Κατάσταση

$$r_{PK} = R_P \cdot O_{PK} + K_{RP} \cdot \frac{C_K}{V_L} - \mu \cdot \frac{V_L A_K}{gA}$$

Παραίχηση από P
σε απόρροή P

1 mol $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow 18 \text{ g}$
 1 mol $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 18 \text{ g}$

$V_{\text{αερίου}} = V_{\text{αερίου ατμο}}$

Υπολογισμός οργανικών διασπορών (BOD)

Πυροκαύση



↑ ↓ CO_2 / H_2O

Πυροκαύση

carb
 → CO_2
 → H_2O

$$r_{\text{COK}} = Y_3 K_{\text{OA}} A_k = \left(\frac{Q}{V} + K_{\text{SA}} \right) C_k + K_{\text{SC}} \cdot \frac{C_k}{V_k}$$

αερίων καύση

$D_k = D_{1,20} A^{(T-20)}$

Συνολικό αναπαραγωγή
 αερίων καύσης

Η < H_2O / H_2O $\rightarrow$ H_2O / H_2O

Υπομονή στο διακύμα αβύσσου

Αποσύνθεση αβύσσου

Αποσύνθεση

Αποσύνθεση

Αποσύνθεση αβύσσου → Αποσύνθεση αβύσσου
αβύσσου

BOD NH

$$\frac{dDO}{dt} = k(DOS - DO_{sat})$$

αποσύνθεση αβύσσου

$$r_{DO} = k_{at}(DO_{sat} - DO) + Y_4 \frac{dA}{dt} - \frac{DO}{H_L} \rightarrow \text{αποσύνθεση}$$

αποσύνθεση

αποσύνθεση

αποσύνθεση

αποσύνθεση

αποσύνθεση αβύσσου

αποσύνθεση

$$C_k(t+dt) = C_k(t) + D_k$$

$$\frac{dC_k}{dt} = f(C_k, DO_k, pH_k, ORP_k)$$