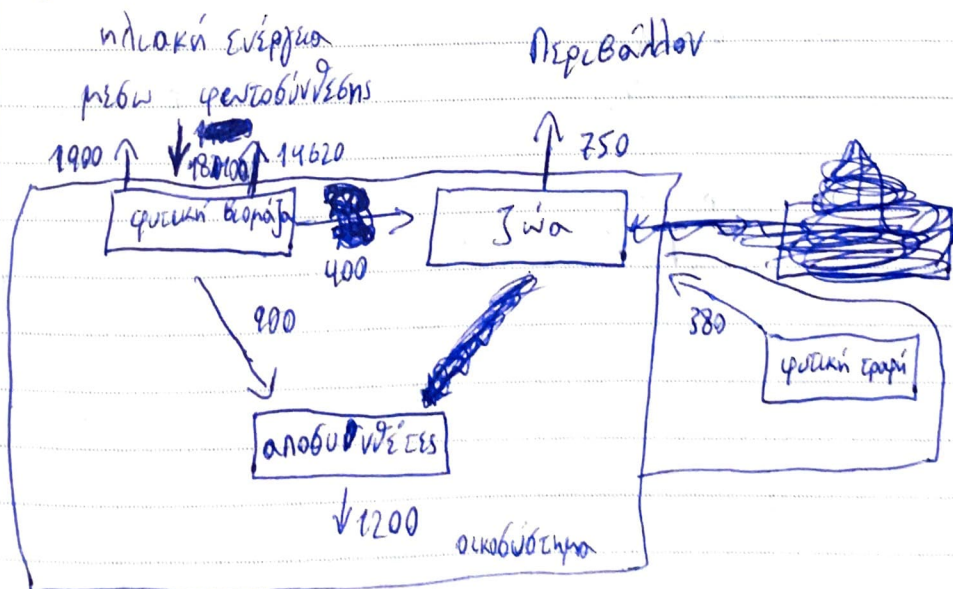


1n) Για να βρούμε την αναλογία μάζας των N και P στη μάζα των αλγών θα χρησιμοποιήσουμε την αναλογία mol τους. Άρα έχουμε:

$$\frac{m_N}{m_P} = \frac{11 \cdot 14}{31 \cdot 1} = \frac{154}{31} \approx \frac{5g}{1g}$$

Επομένως, έδω ότι ο φώσφορος είναι ο περιοριστικός παράγοντας, θα καταναλωθεί πρώτος, άρα $\Delta P = 25 \mu g/lit$ και $\Delta N = 5 \cdot 25 \mu g/lit = 125 \mu g/lit$, κάτι που είναι άτοπο αφού η συγκέντρωση του N είναι $100 \mu g/lit$. Έτσι συμπεραίνουμε ότι περιοριστικός παράγοντας είναι το άζωτο και θα καταναλωθεί πρώτο, άρα $\Delta N = 100 \mu g/lit$ και $\Delta P = \frac{100}{5} \mu g/lit = 20 \mu g/lit$. Συνολικά η ειδική συγκέντρωση του P θα είναι $5 \mu g/lit$. Για αυτό για να περιορίσει ο ευστροφισμός απομακρύνουμε κατά προτεραιότητα το N

2n) ①



Για την δυναμική ενέργεια του συστήματος έχουμε:

$$\Delta E = \text{Ενέργεια μέσω φωτοσύνθεσης} + \text{Ενέργεια από φωτικές πηγές - Εξε-}$$

Ενέργεια από τη φυτική βιομάζα που καίγεται
 Έργια από ανανέωση $\Rightarrow \Delta E = 18100 \text{ cal} + 380 \text{ cal} - 16570 \text{ cal} =$
 $\Rightarrow \Delta E = 10 \text{ cal}$

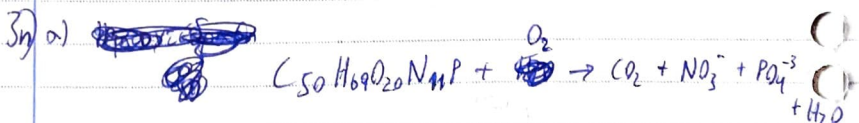
Από $\Delta E > 0$, τότε παράγεται ^{λιγότερο} ~~και~~ CO_2 από
 αυτό που καταναλώνεται, ^{και περιβάλλεται} άρα η συμβολή του οικο-
 συστήματος είναι ~~αρνητική~~ ^{αρνητική}

② Από το ερώτημα ① έχουμε:

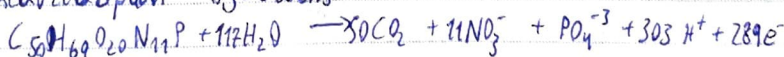
$$\Delta E = 18100 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα} + 380 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα} - 16570 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα} - 1900 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα}$$

$$\Rightarrow \Delta E = +10 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα}$$

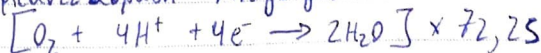
③ Η φρεσάβλη της ενέργειας της φυτικής βιομάζας
 είναι: $\Delta E = 18100_{\text{cal}} - 1900_{\text{cal}} - 14620_{\text{cal}} - 900_{\text{cal}} = 280 \text{ cal}$. Για να
 μην μειώνεται η φυτική βιομάζα του οικο-
 συστήματος πρέπει $\Delta E \geq 0$. Άρα $\Delta E_{\text{min}} = 0 \text{ cal}$. Επομέ-
 νως ~~ο~~ συμπεραίνουμε ότι η μέγιστη ποσότητα φυτι-
 κής βιομάζας που μπορεί να καίγεται κάθε μέ-
 ρα χωρίς να μειώνεται η φυτική βιομάζα, είναι
 ίση με $1900 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα} + 280 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα} = 2180 \text{ cal/m}^2/\text{ημέρα}$



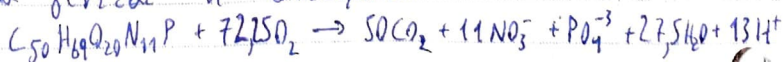
Ημιαντίδραση Οξειδώσεως



Ημιαντίδραση Αναγωγής



Άρα γίνεται η αντίδραση:



Το 1 mol $\text{C}_{50}\text{H}_{69}\text{O}_{20}\text{N}_{11}\text{P}$ καταναλώνει 72,25 mol O_2

Τα 1174 g $C_{50}H_{69}O_{20}N_{11}P$ καταναλώνουν 2312g O_2
 Άρα το 1kg $C_{50}H_{69}O_{20}N_{11}P$ καταλήγει περίπου 2kg O_2
 Επομένως για την οξείδωση 100kg αλγών την
 ημέρα καταναλώνονται 200kg O_2
 Το O_2 που είναι διαλυμένο στον πυθμένα πριν
 ανεμφωπύδων πρόβλημα οι μικροοργανισμοί εί-
 ναι 160 με: ~~3 · 10⁻³ kg/m³ · 2 · 10⁶ m³~~

$$3 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3 \cdot 2 \cdot 10^6 \text{ m}^3 = 6000 \text{ kg}$$

Άρα για χρειάζονται $\frac{6000}{200}$ ημέρες = 30 ημέρες μέχρι
 να ανεμφωπύδων πρόβλημα οι μικροοργανισμοί
 β) ~~Το~~ Το 1 mol $C_{50}H_{69}O_{20}N_{11}P$ παράγει 50 mol CO_2
 Τα 1174 g $C_{50}H_{69}O_{20}N_{11}P$ παράγουν 2200 g CO_2
 Άρα το 1kg $C_{50}H_{69}O_{20}N_{11}P$ παράγει περίπου 1,9kg CO_2
 Επομένως η υπερπρόσθετη παραγωγή διοξειδίου του
 άνθρακα λόγω της αποδυνάμωσης των αλγών εί-
 ναι 190 kg/ημέρα

γ) Από το ερώτημα α), το διαλυμένο οξυγό-
 νο στον πυθμένα είναι 6000 kg. Αφού ~~πριν~~ πρέπει
 να μην παρουσιαστεί πρόβλημα για 90 ημέρες
 σημαίνει ότι καθημερινά πρέπει να παράγεται:
 $\frac{6000 \text{ kg}}{90 \text{ ημέρες}} = 67 \text{ kg/ημέρα } O_2$ περίπου.

Αφού το 1kg $C_{50}H_{69}O_{20}N_{11}P$ καταναλώνει περίπου 2kg O_2
 τότε 33,5 kg $C_{50}H_{69}O_{20}N_{11}P$ καταναλώνουν ^{περίπου} 67kg O_2
 Επομένως δηλώνει ότι η μέγιστη ποσότητα
 αλγών που μπορεί να καταλήγει καθημερινά στη
 λίμνη για ^{επίσης} μήνες χωρίς να δημιουργηθεί πρό-
 βλημα έλλειψης οξυγόνου, είναι ~~1~~ περίπου 33,5kg/ημέρα