



Σχεδιασμός και βελτιστοποίηση περιβαλλοντικών συστημάτων I

Μάθημα 1^ο

(Έννοια Σχεδιασμού Συστημάτων / Διεργασιών)

Δρ. Ιψάκης Δημήτρης

Χημικός Μηχανικός, Έκτακτο Διδακτικό Προσωπικό ΠΔΜ



Τι είναι ένα σύστημα?

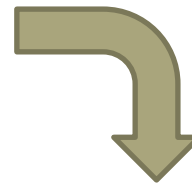
Το ελληνικό εκλογικό σύστημα είναι το σύστημα με το οποίο κατανέμονται οι βουλευτικές έδρες στα κόμματα, τους συνασπισμούς κομμάτων, τους συνασπισμούς μεμονωμένων υποψηφίων και τους μεμονωμένους υποψηφίους με βάση τις ψήφους που έλαβαν στις βουλευτικές εκλογές.

Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης ή αλλιώς CCTV (Closed Circuit Television) είναι ένα σύστημα παρακολούθησης και καταγραφής εικόνας (σε ορισμένα συστήματα είναι δυνατή και η καταγραφή ήχου). Τα βασικά του μέρη είναι η συσκευή καταγραφής, η οθόνη και η κάμερα.



Τι είναι ένα σύστημα?

Σύστημα στο ποδόσφαιρο είναι η κατάλληλη διάταξη των παιχτών μέσα στον αγωνιστικό χώρο, βάσει της οποίας εκπληρώνεται μια καθορισμένη εργασία από τους παίκτες, τόσο στην άμυνα όσο και στην επίθεση με σκοπό την επίτευξη ενός θετικού αποτελέσματος.



Το θετικό αποτέλεσμα της ομάδας δεν επιτυγχάνεται μόνο με το σύστημα που ακολουθεί η ομάδα, διότι αυτό αποτελεί ένα μέρος μόνο της ποδοσφαιρικής προετοιμασίας, αλλά μετράει η επιλογή των παιχτών και η φυσική τους κατάσταση.



Τι είναι ένα σύστημα?

- Κατανομή εδρών βάση ψήφων: Κατανομή αποφάσεων βάση διαθέσιμων δεδομένων και αποφάσεων.
- Παρακολούθηση και καταγραφή: Συγκέντρωση δεδομένων, εκτέλεση ενεργειών και παρουσίαση αποτελεσμάτων.
- Κατάλληλη διάταξη παιχτών: Επιλογή επιμέρους διεργασιών (π.χ. υποσυστημάτων, συσκευών) και διασύνδεση τους έτσι ώστε να επιτύχουμε έναν ή περισσότερους στόχους.

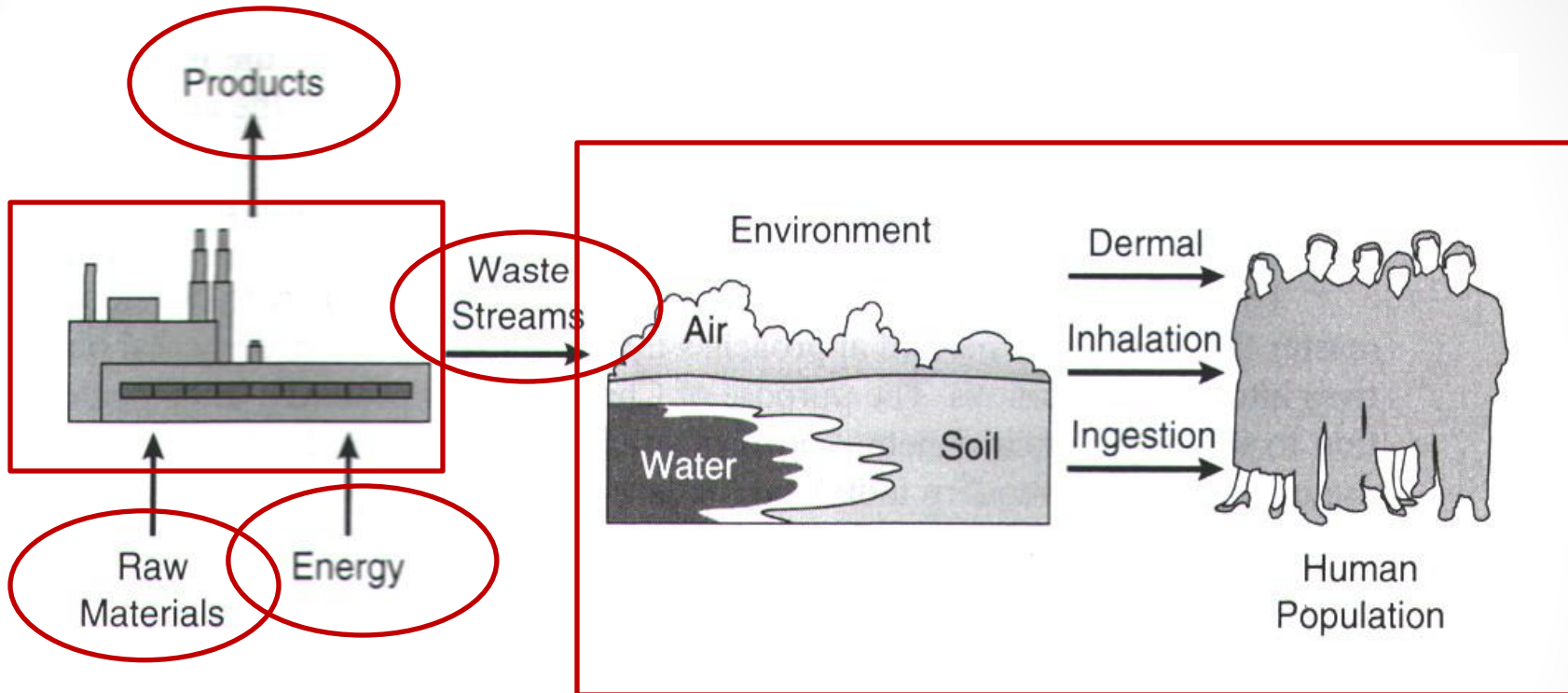


Τι είναι ένα σύστημα?

Τι χαρακτηρίζει ένα περιβαλλοντικό (ολοκληρωμένο ή διασυνδεδεμένο) σύστημα:

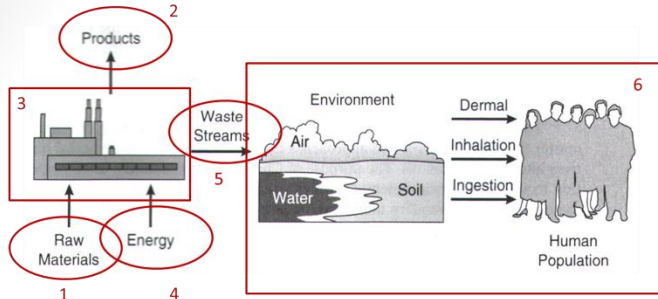
- Ένα σύνολο διεργασιών που θα στοχεύει στην περιβαλλοντικά φιλική παραγωγή ενέργειας, καυσίμων, χημικών υψηλής προστιθέμενης αξίας ή και συνδυασμό των παραπάνω.
- Ένα αξιόπιστο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων (στερεών, υγρών και αερίων).
- Μία οικονομική λειτουργία που θα διαχειρίζεται με κατάλληλο τρόπο τους διαθέσιμους πόρους (πρώτη ύλη, δευτερεύων προϊόντα, πηγές ενέργειας, κ.ο.κ.)
- Κατάλληλη χωροταξική διάταξη που θα επιτρέπει την ασφάλεια λειτουργίας χωρίς κινδύνους.

Γενικευμένο Περιβαλλοντικό Σύστημα





Γενικευμένο Περιβαλλοντικό Σύστημα



Δεν ξεχνάω την
οικονομική
αξιολόγηση....



1. **Επιλογή πρώτων υλών**
2. **Κατανομή προϊόντων**
3. **Κατάλληλη διασύνδεση συστημάτων και επιλογή λειτουργίας**
4. **Διαχείριση βοηθητικών υλών (ενέργειας, θερμότητας, κ.α.)**
5. **Διαχείριση αποβλήτων**
6. **Τήρηση περιβαλλοντικών ορίων και περιορισμών**



Πριν ξεκινήσουμε τον σχεδιασμό.....

- Ο σχεδιασμός ενός συστήματος αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι στην δουλειά του μηχανικού.

- Εάν ζητηθεί από μία ομάδα 10 ατόμων να σχεδιάσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα για την παραγωγή π.χ. ενός φαρμακευτικού προϊόντος θα υπάρχουν 10 επιλογές που θα διαφέρουν από πολύ.....έως πάρα πολύ...

- Ο σχεδιασμός ενός συστήματος μπορεί να καταλήξει σε πολλαπλά σενάρια λειτουργίας που δυνητικά θα μπορούσαν να συγκριθούν.



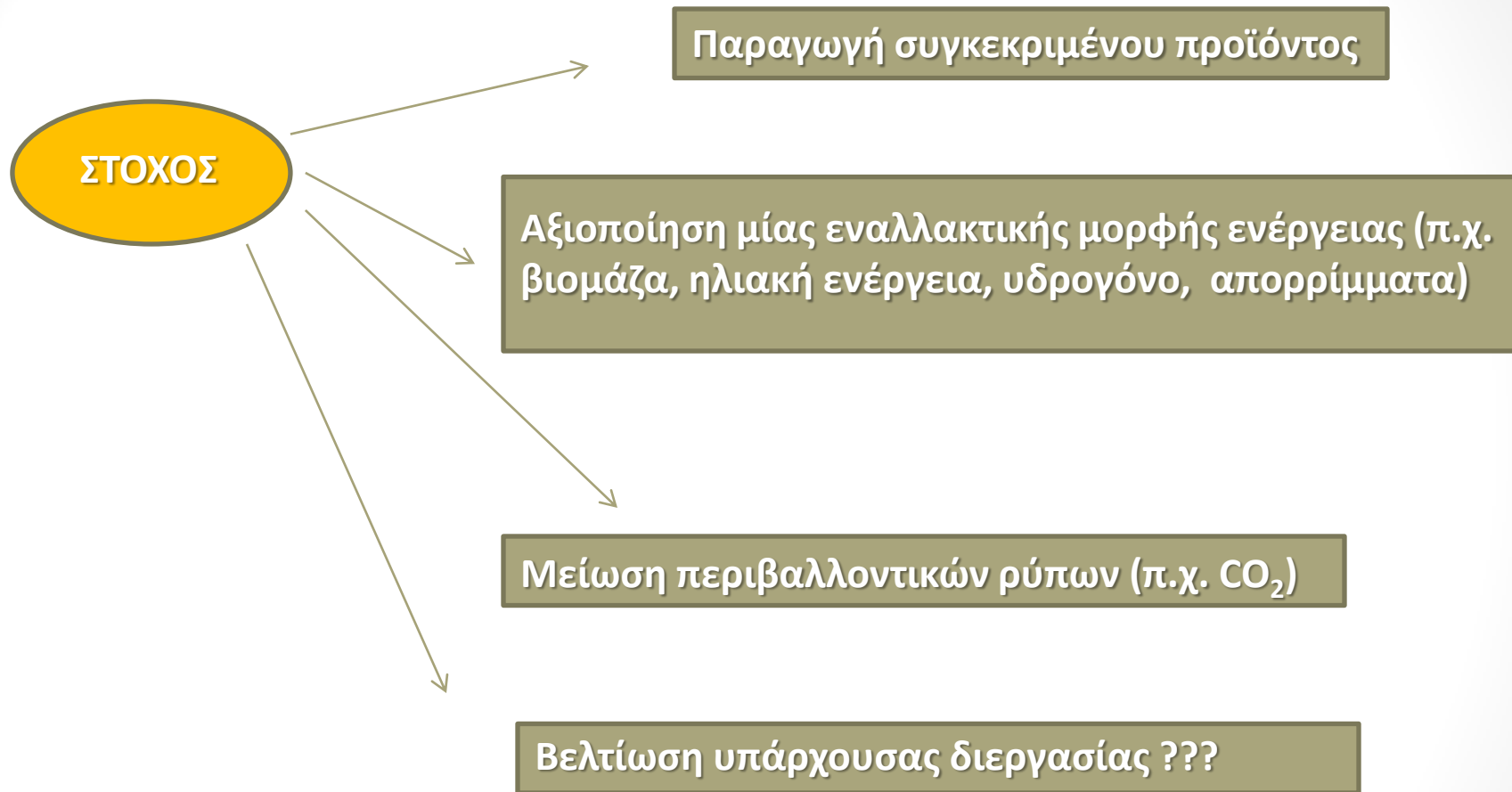
Πριν ξεκινήσουμε τον σχεδιασμό.....

- Ο σχεδιασμός ενός συστήματος περιλαμβάνει επαναληπτικά βήματα και βελτιώσεις πριν την τελική επιλογή.

- Ο σχεδιασμός ενός συστήματος βασίζεται στην επίλυση ισοζυγίων μάζας και ενέργειας. Τα αποτελέσματα αξιοποιούνται κατά την οικονομική αξιολόγηση.

- Επομένως, ο σχεδιασμός ενός περιβαλλοντικού συστήματος δεν πρέπει να θεωρηθεί ως κάτι τετριμμένο αλλά ως ένα αντικείμενο που θέλει ακόμη και επιστράτευση της φαντασίας σας....

Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού





Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

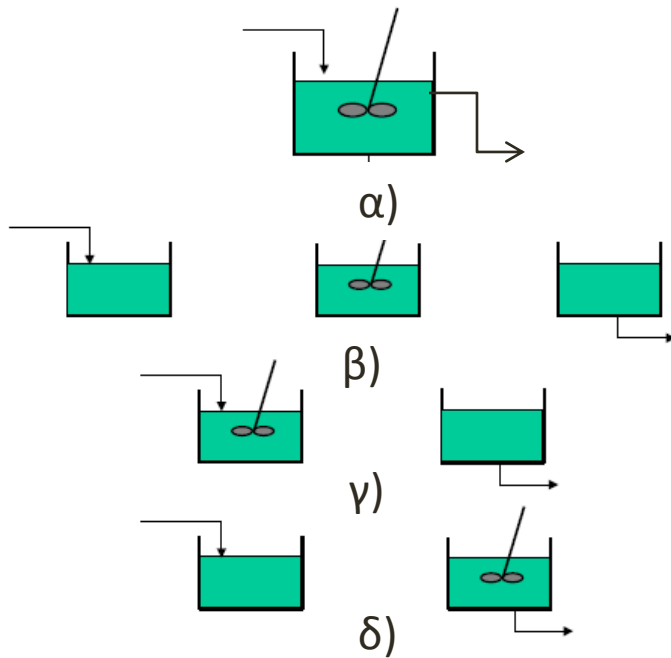
Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

- Αποτελεί το πρώτο βήμα του σχεδιασμού ενός συστήματος.
- Επιλογή εάν η κύρια διεργασία θα είναι συνεχής, διακοπτόμενη ή ενδιάμεση των 2.
- Επιλογή της κατάστασης των πρώτων υλών και των προϊόντων (υγρή, αέρια, στερεή) και του κόστους αγοράς/πώλησης αυτών.
- Επιλογή κατάλληλων υποσυστημάτων των οποίων η διασύνδεση θα οδηγήσει στο επιθυμητό στόχο.



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)



(α) Συνεχής διεργασία

(β) Ασυνεχής (ή διακοπτόμενη) διεργασία

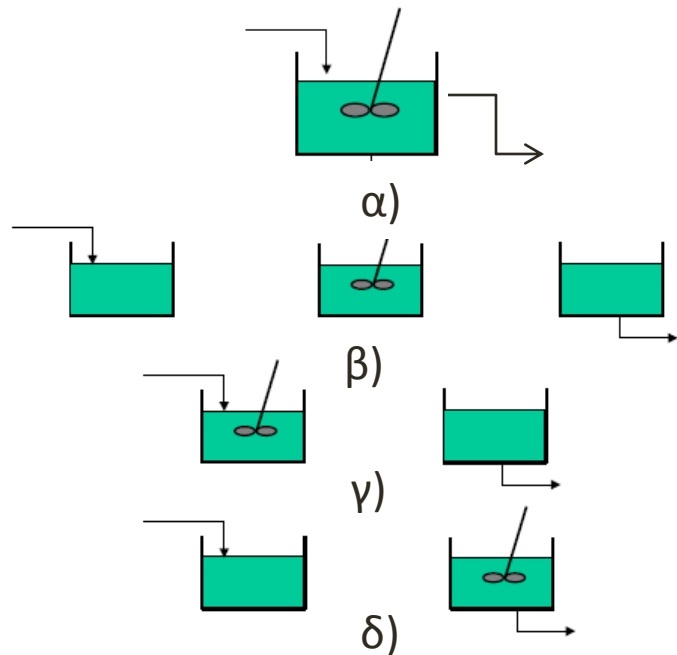
(γ) Ημι-συνεχής διεργασία τροφοδοσίας

(δ) Ημι-συνεχής διεργασία παραλαβής προϊόντος



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)



! Συνήθως, οι συνεχείς διεργασίες συναντώνται συχνότερα στην βιομηχανία.

! Η διακοπτόμενη λειτουργία εμφανίζεται σε περιπτώσεις παραγωγής μικρής ποσότητας προϊόντος (τρόφιμα, φαρμακευτικά, ηλεκτρονικά υλικά, ορισμένα χημικά).

! Η διακοπτόμενη λειτουργία πολλές φορές εμφανίζεται σε διεργασίες που απαιτούν υψηλό χρόνο κατεργασίας (π.χ. βιολογικές εφαρμογές).

! Η διακοπτόμενη λειτουργία περιλαμβάνει στάδια καθαρισμού των υποσυστημάτων (π.χ. αντιδραστήρων).



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Η κατάσταση των πρώτων υλών και των προϊόντων υπαγορεύεται από 5 πληροφορίες:

1. Ροή υλικών (kg/hr, lt/min...)
2. Σύσταση υλικών (περιεκτικότητα σε υγρασία, καθαρότητα, προσμίξεις...)
3. Φάση (στερεή, υγρή, αέρια)
4. Θερμοκρασία
5. Πίεση

****πυκνότητα, μοριακό βάρος, ιξώδες κτλ....**



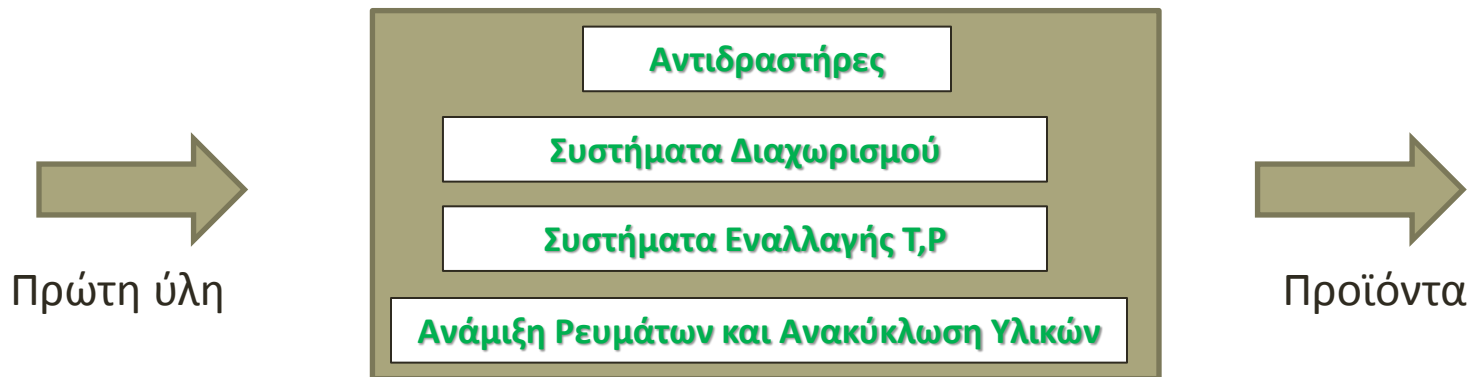
Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Η κατάσταση των πρώτων υλών και των προϊόντων υπαγορεύεται από 5 πληροφορίες:

1. Ροή υλικών (kg/hr, lt/min...)
2. Σύσταση υλικών (περιεκτικότητα σε υγρασία, καθαρότητα, προσμίξεις...)
3. Φάση (στερεή, υγρή, αέρια)
4. Θερμοκρασία
5. Πίεση

**πυκνότητα, μοριακό βάρος, ιξώδες κτλ....

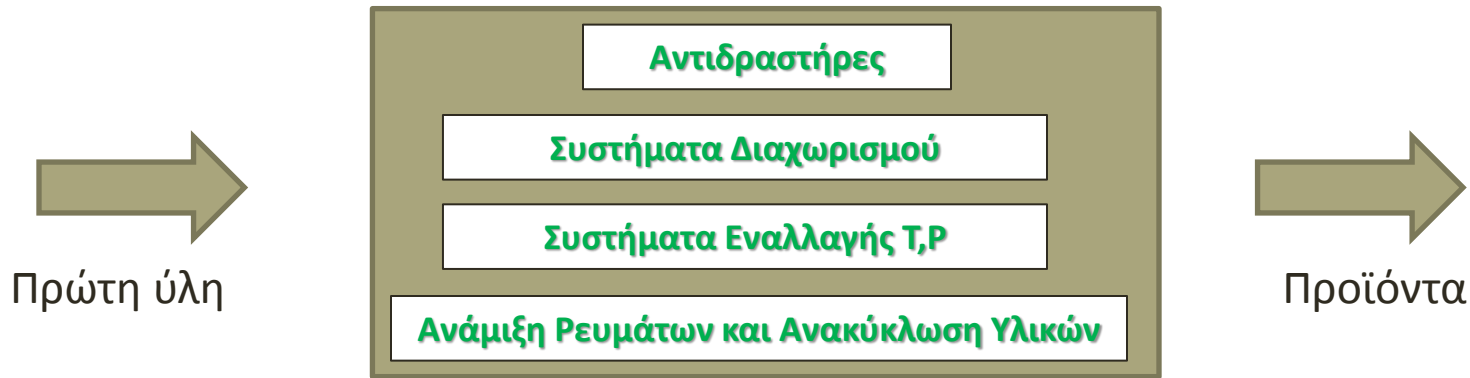


Βασικές Λειτουργίες μίας Επιμέρους Διεργασίας



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)



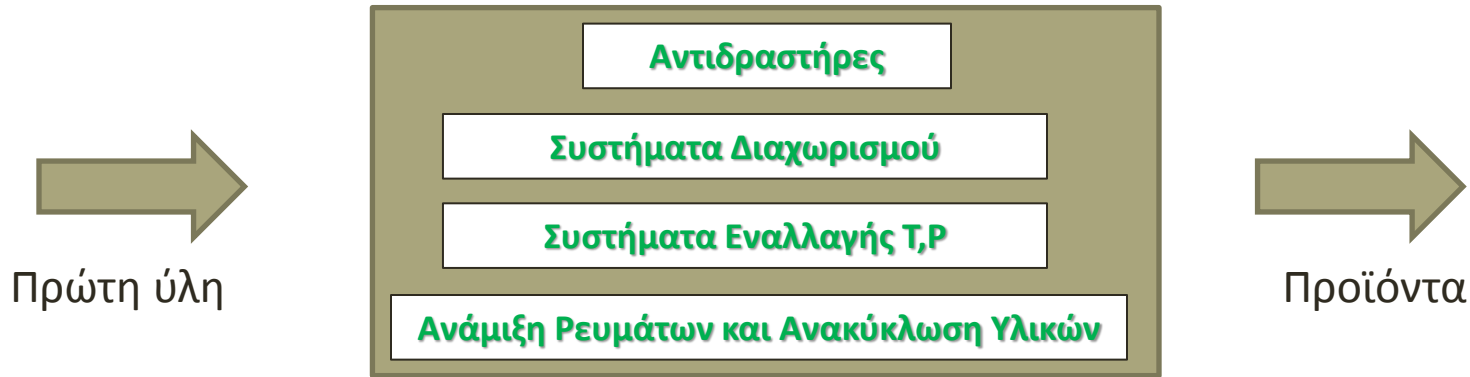
Βασικές Λειτουργίες μίας Επιμέρους Διεργασίας

- Κάθε επιμέρους διεργασία (αντιδραστήρας, διαχωρισμός προϊόντων/παραπροϊόντων, αύξηση/μείωση πίεσης/θερμοκρασίας κτλ....) αποτελεί έναν πρωταγωνιστή στο σύστημα μας ή με αθλητικούς όρους αποτελεί έναν παίχτη (τερματοφύλακας, επιθετικός....).



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)



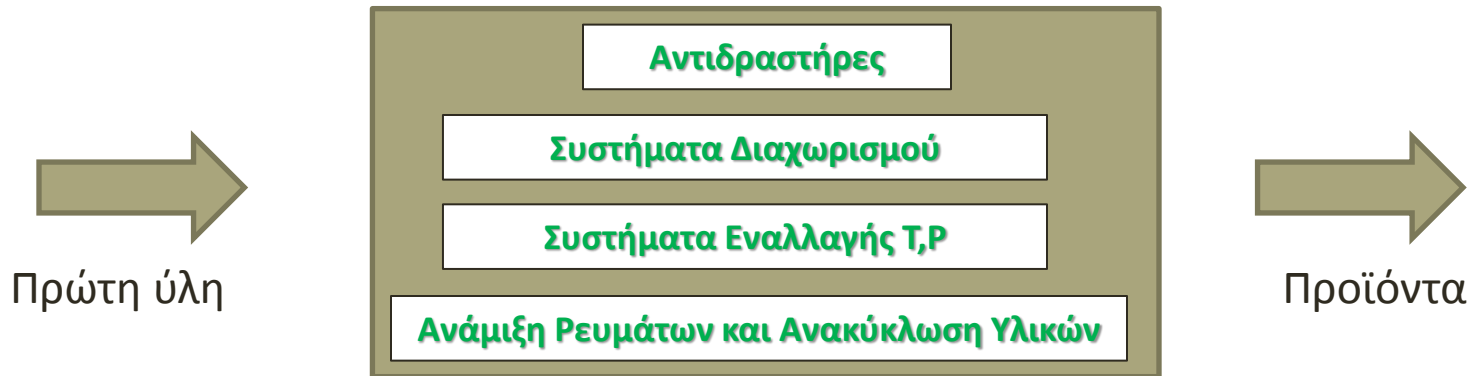
Βασικές Λειτουργίες μίας Επιμέρους Διεργασίας

- Κάθε επιμέρους διεργασία (αντιδραστήρας, διαχωρισμός προϊόντων/παραπροϊόντων, αύξηση/μείωση πίεσης/θερμοκρασίας κτλ....) αποτελεί έναν πρωταγωνιστή στο σύστημα μας ή με αθλητικούς όρους αποτελεί έναν παίχτη (τερματοφύλακας, επιθετικός....).
- Καθώς η πρώτη ύλη κατεργάζεται στην πρώτη διεργασία (όποια και αν είναι αυτή) τροποποιείται κάποια παράμετρος της (σύσταση, ροή, κτλ) έως ότου καταλήξει στο επιθυμητό προϊόν.



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)



Βασικές Λειτουργίες μίας Επιμέρους Διεργασίας

- Κάθε επιμέρους διεργασία (αντιδραστήρας, διαχωρισμός προϊόντων/παραπροϊόντων, αύξηση/μείωση πίεσης/θερμοκρασίας κτλ....) αποτελεί έναν πρωταγωνιστή στο σύστημα μας ή με αθλητικούς όρους αποτελεί έναν παίχτη (τερματοφύλακας, επιθετικός....).
- Καθώς η πρώτη ύλη κατεργάζεται στην πρώτη διεργασία (όποια και αν είναι αυτή) τροποποιείται κάποια παράμετρος της (σύσταση, ροή, κτλ) έως ότου καταλήξει στο επιθυμητό προϊόν.
- Η απόφαση για την σειρά των διεργασιών αποτελεί δεν είναι πάντα εύκολη αλλά και ούτε και απόλυτη.....Παρόλα αυτά υπάρχουν μερικές εμπειρικοί κανόνες που θα δούμε στην πορεία.

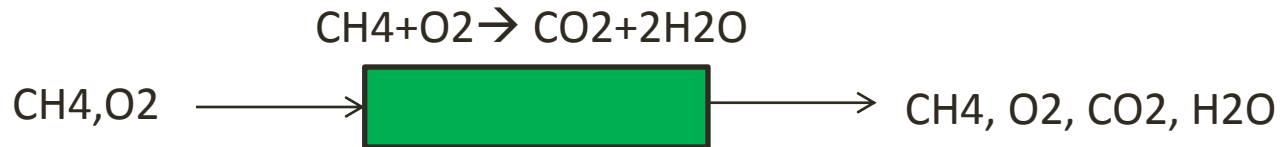


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Αντιδραστήρες

- ❑ Τι κάνει ένας αντιδραστήρας: μεταβάλλει την μοριακή σύσταση και δομή της πρώτης ύλης:



- ❑ Παράγοντες που επηρεάζουν μία αντίδραση είναι η ύπαρξη καταλύτη, η θερμοκρασία, η πίεση, οι προσμίξεις...

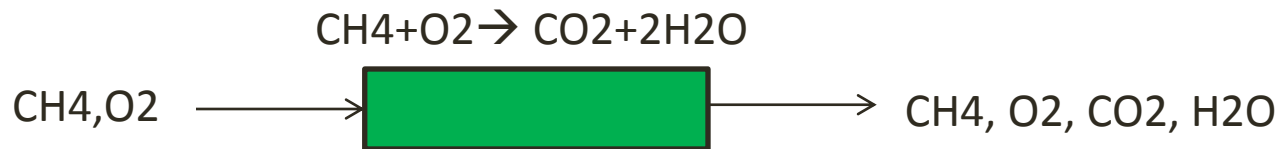


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Αντιδραστήρες

- Αποτελούν την «καρδιά» ενός συστήματος. Μπορούν να βρεθούν σε πολλά σημεία ενός συστήματος.
- Ενδεικτικοί τύποι αντιδραστήρων είναι οι ασυνεχείς αντιδραστήρες (batch reactors), αντιδραστήρες συνεχούς και πλήρους ανάμιξης (CSTR continuous stirred tank reactors), αντιδραστήρες εμβολικής ροής (PFR plug flow reactors), ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες (fuel cells, solar reactors....).





Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Συστήματα Διαχωρισμού

□ Τα συστήματα διαχωρισμού είναι αναπόσπαστα κομμάτια ενός περιβαλλοντικού συστήματος.

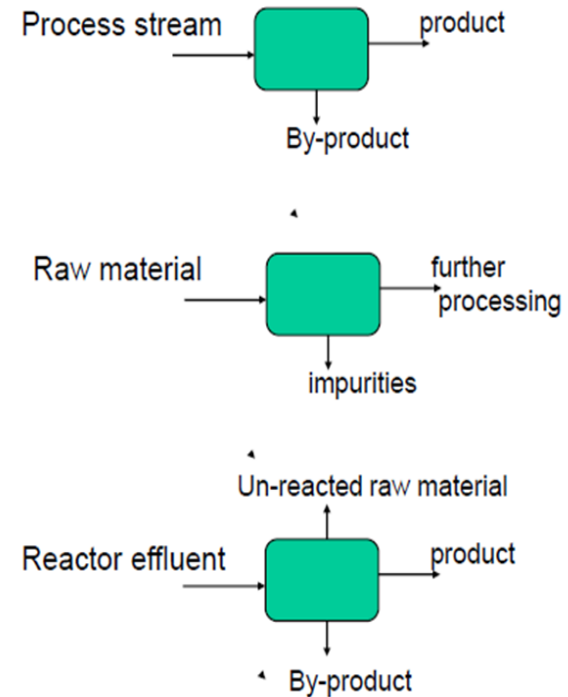
□ Χρησιμοποιούνται με στόχο:

α) την παραλαβή προϊόντων υψηλής καθαρότητας.

β) την ταυτόχρονη απομάκρυνση πρώτων υλών που δεν αντέδρασαν.

γ) την απομάκρυνση παραπροϊόντων ή δευτερευόντων/ενδιάμεσων προϊόντων.

δ) την απομάκρυνση προσμίξεων (μέταλλα, υγρασία, πτητικά αέρια).



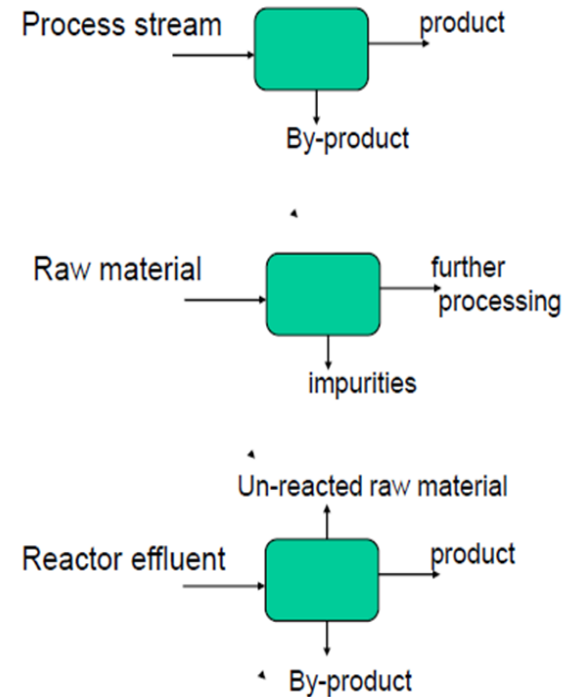


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Συστήματα Διαχωρισμού

Το σύστημα διαχωρισμού αποτελεί ένα ιδιαίτερο κομμάτι στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό μίας διεργασίας καθώς συνοδεύεται από υψηλό κόστος λειτουργίας (αποστακτικές στήλες, διεργασίες απορρόφησης, διεργασίες δέσμευσης, κτλ.).



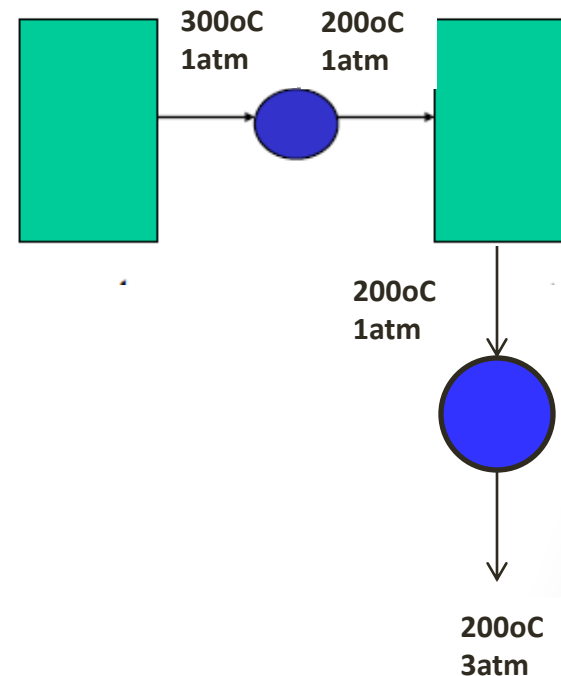


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Συστήματα Εναλλαγής T,P

- ❑ Τα συστήματα εναλλαγής θερμοκρασίας (εναλλάκτες θερμότητας) σε συνδυασμό με περιφερειακά υποσυστήματα (πύργοι ψύξεως, καυστήρες κτλ.) χρησιμοποιούνται σε διάφορα σημεία ενός ολοκληρωμένου συστήματος.
- ❑ Συνήθως, οι εναλλάκτες θερμότητας χρησιμοποιούνται για την ψύξη/θέρμανση των ρευμάτων που εξέρχονται από μία διεργασία (π.χ. ψύξη εξόδου ενός αντιδραστήρα).
- ❑ Τα συστήματα αύξησης/μείωσης πίεσης (βάνες, αντλίες, συμπιεστές) χρησιμοποιούνται για την αλλαγή της πίεσης ενός ρεύματος και την πιθανή αλλαγή φάσης των συστατικών (π.χ. μείωση πίεσης για τον διαχωρισμό υγρών-αερίων).



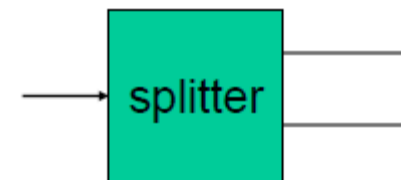


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Ανάμιξη Ρευμάτων και Ανακύκλωση Υλικών

- ❑ Πολλές φορές απαιτείται η ανάμιξη δύο ή περισσότερων ρευμάτων με στόχο την επίτευξη ορισμένων ιδιοτήτων (π.χ. παραγωγή βενζίνης με υψηλό αριθμό οκτανίων).
- ❑ Το ενεργειακό κόστος της ανάμιξης είναι συνήθως ασήμαντο, εκτός και αν συνοδεύεται από ανάδευση λόγω διαφορετικού ιξώδους ή πυκνότητας.
- ❑ Αντίστοιχα, η διαίρεση (split) δύο ρευμάτων μπορεί να απαιτηθεί με στόχο την μερική ανακύκλωση κάποιου ρεύματος ή την αξιοποίηση του για την παραγωγή άλλων προϊόντων.

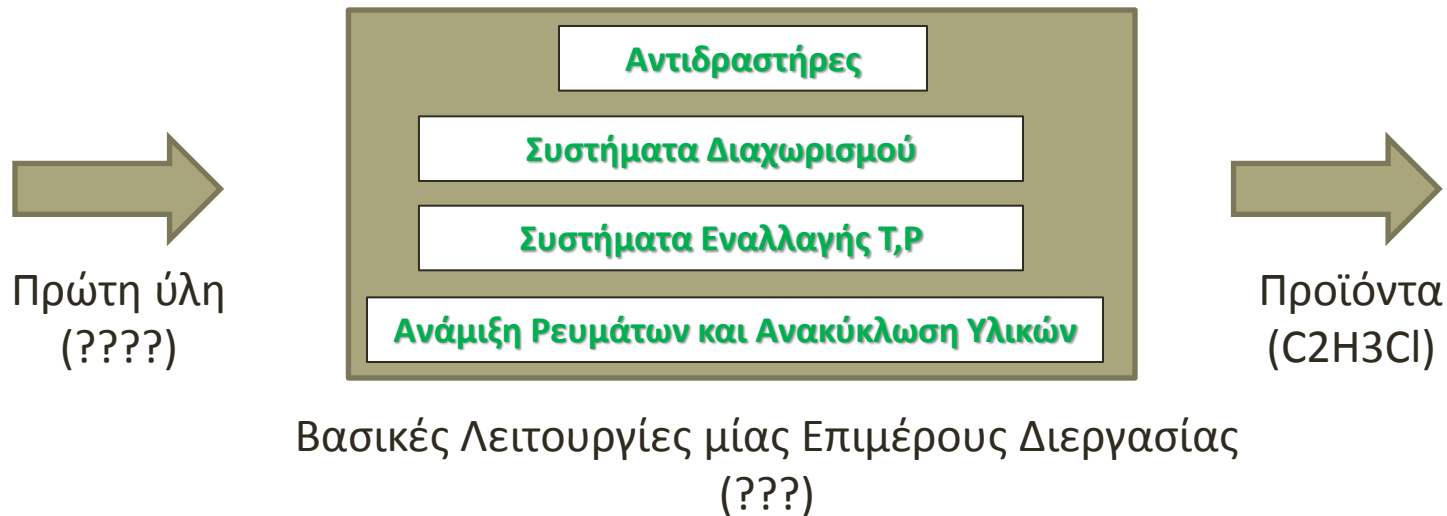




Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”

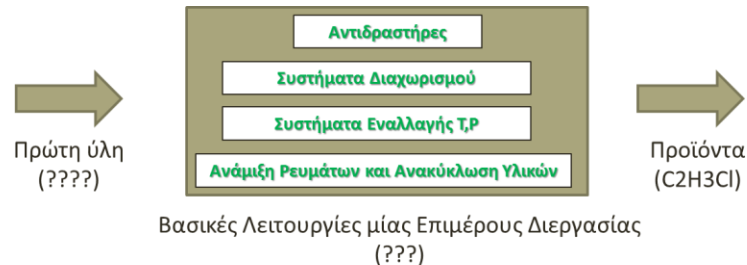




Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Θυμηθείτε τα βήματα.....

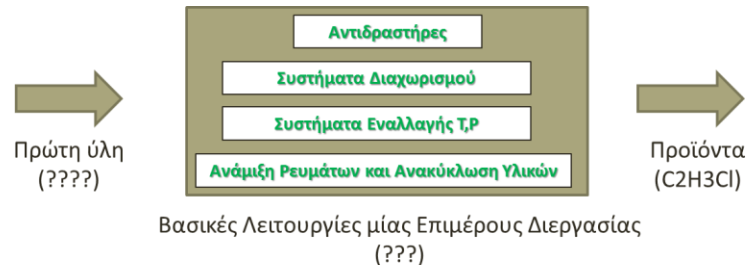
- Επιλογή εάν η κύρια διεργασία θα είναι συνεχής, διακοπτόμενη ή ενδιάμεση των 2.
- Επιλογή της κατάστασης των πρώτων υλών και των προϊόντων (υγρή, αέρια, στερεή) και του κόστους αγοράς/πώλησης αυτών.
- Επιλογή κατάλληλων υποσυστημάτων των οποίων η διασύνδεση θα οδηγήσει στο επιθυμητό στόχο. **Σε αυτό το παράδειγμα μας ενδιαφέρουν μόνο τα ισοζύγια μάζας & ενέργειας, όχι τα συστήματα εναλλαγής θερμότητας/πίεσης.**



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



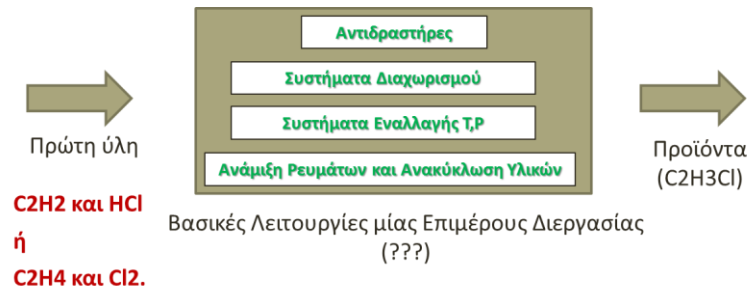
- Ανατρέξαμε στην βιβλιογραφία, στην τρέχουσα κατάσταση στην βιομηχανία, στην εμπειρία μηχανικών και παρατηρήσαμε πως η κύρια διεργασία πρέπει να είναι **συνεχής** .
- Πιθανές και επικρατέστερες πρώτες ύλες αποτελούν **C_2H_4 , C_2H_2 και HCl , Cl_2** .
- Πάμε να δούμε τις 2 πιθανές περιπτώσεις παραγωγής C_2H_3Cl



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Περίπτωση 1



Η μετατροπή του C_2H_2 ανέρχεται στο 98% στους 150oC, 1atm

Περίπτωση 2

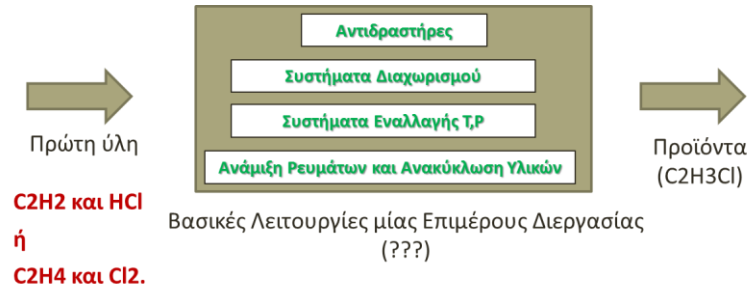




Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Εύρεση του κόστους αγοράς/πώλησης των πρώτων υλών και προϊόντων (συγκέντρωση οικονομικών στοιχείων)....

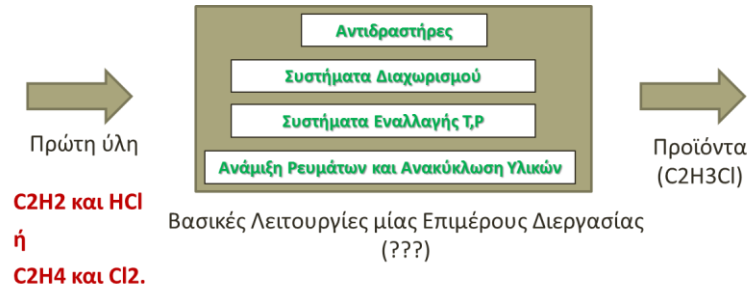
Chemical	Cost (cents/kg)
C_2H_4	39.6
C_2H_2	110
Cl_2	24.2
C_2H_3Cl	48.4
HCl	39.6



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Υπολογίστε την διαφορά μεταξύ του κόστους πώλησης του προϊόντος C_2H_3Cl και του κόστους αγοράς των πρώτων υλών.

Προσοχή! Θα θεωρήσετε πλήρη μετατροπή στις αντιδράσεις.

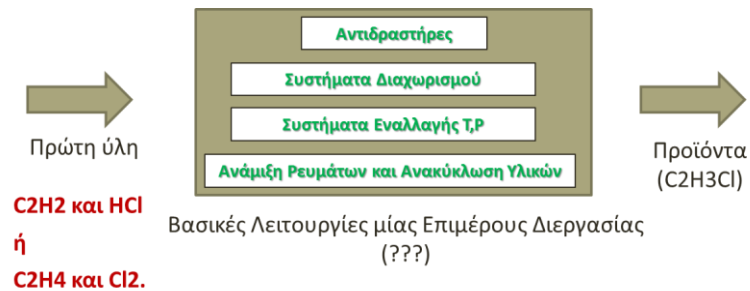
Συνεχίστε την ανάγνωση στις χειρόγραφες σημειώσεις σας για την επίλυση του προβλήματος...



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Περίπτωση 1 = -20.48cent/kg C_2H_3Cl
(απορρίπτεται)

Περίπτωση 2 = 26.27cent/kg C_2H_3Cl
(επιλέγεται)

~~Περίπτωση 1~~



~~Η μετατροπή του C_2H_2 ανέρχεται στο 98% στους 150oC, 1atm~~

Περίπτωση 2

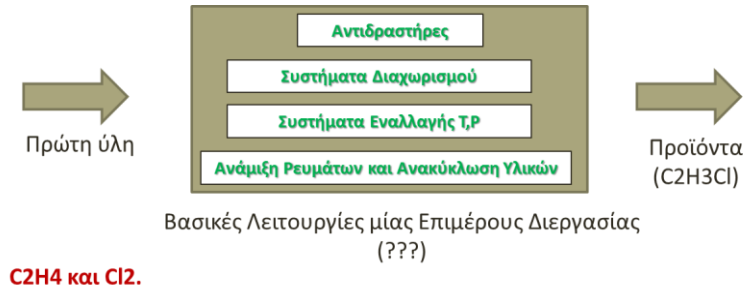




Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Περίπτωση 2

$C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$ Η μετατροπή του C_2H_4 ανέρχεται στο 98% στους 90°C, 1.5atm

$C_2H_4Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl + HCl$ Η μετατροπή του $C_2H_4Cl_2$ ανέρχεται στο 60% στους 500°C, 26atm

$C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl + HCl$ (συνολική αντίδραση)

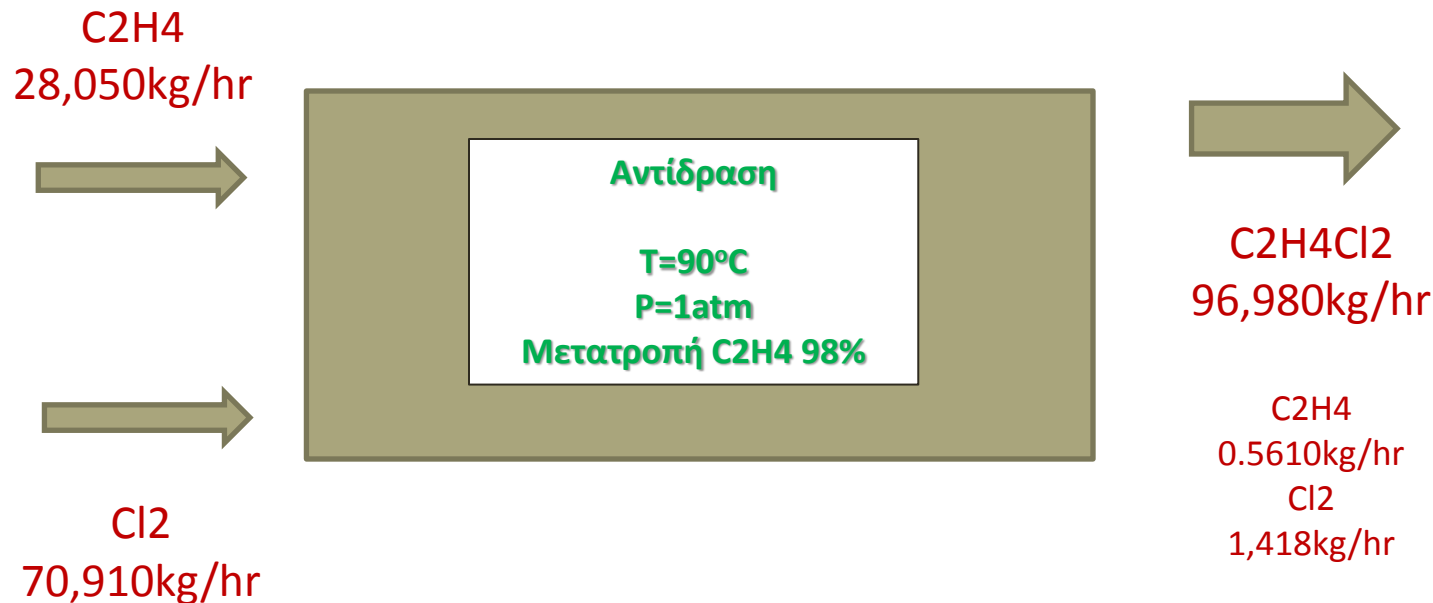
Συνεχίστε την ανάγνωση στις χειρόγραφες σημειώσεις σας για την επίλυση του προβλήματος...



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Περίπτωση 2 (στάδιο 1)

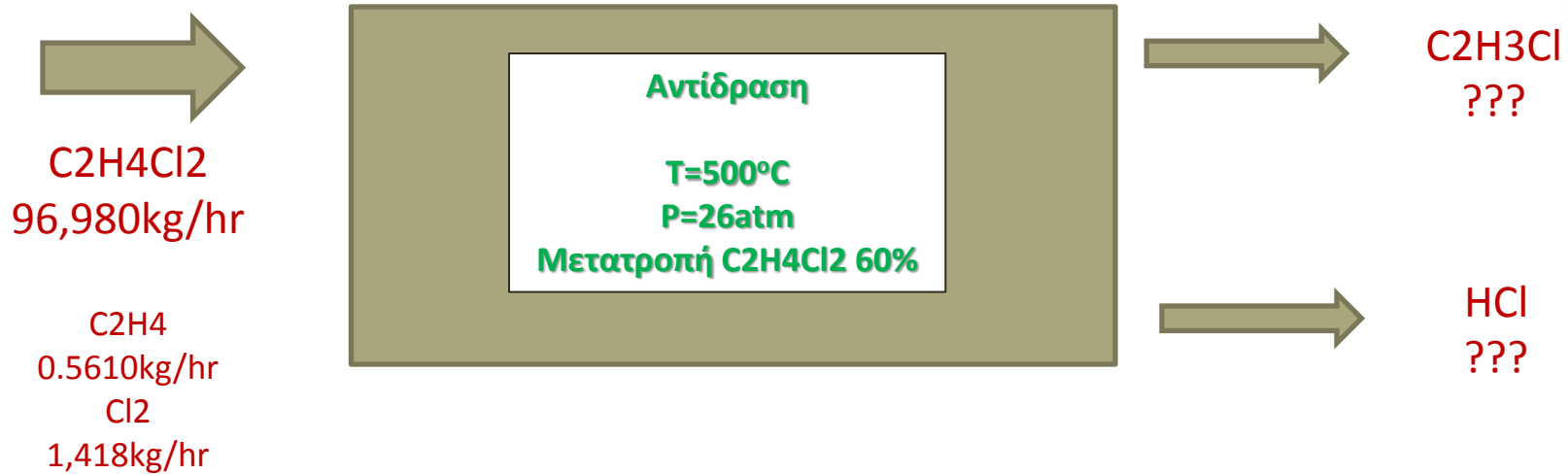
$C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$ Η μετατροπή του C_2H_4 ανέρχεται στο 98% στους 90oC, 1.5atm



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Περίπτωση 2

$C_2H_4Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl + HCl$ Η μετατροπή του $C_2H_4Cl_2$ ανέρχεται στο 60% στους 500oC, 26atm

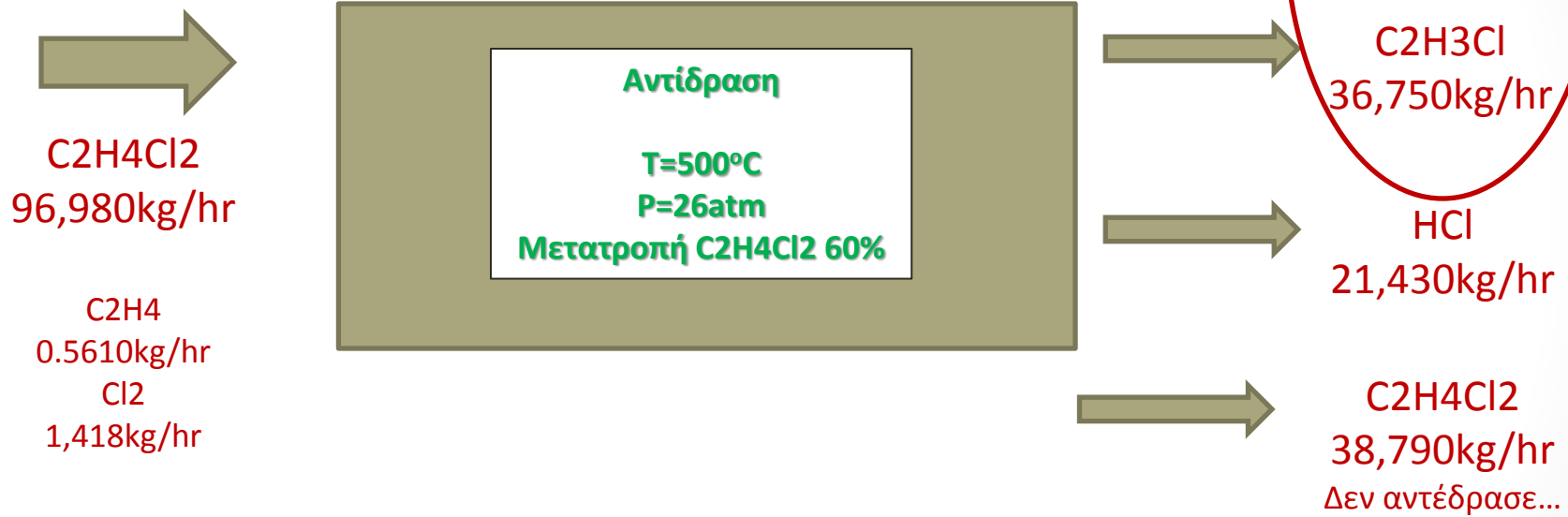
Συνεχίστε την ανάγνωση στις χειρόγραφες σημειώσεις σας για την επίλυση του προβλήματος...



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Περίπτωση 2

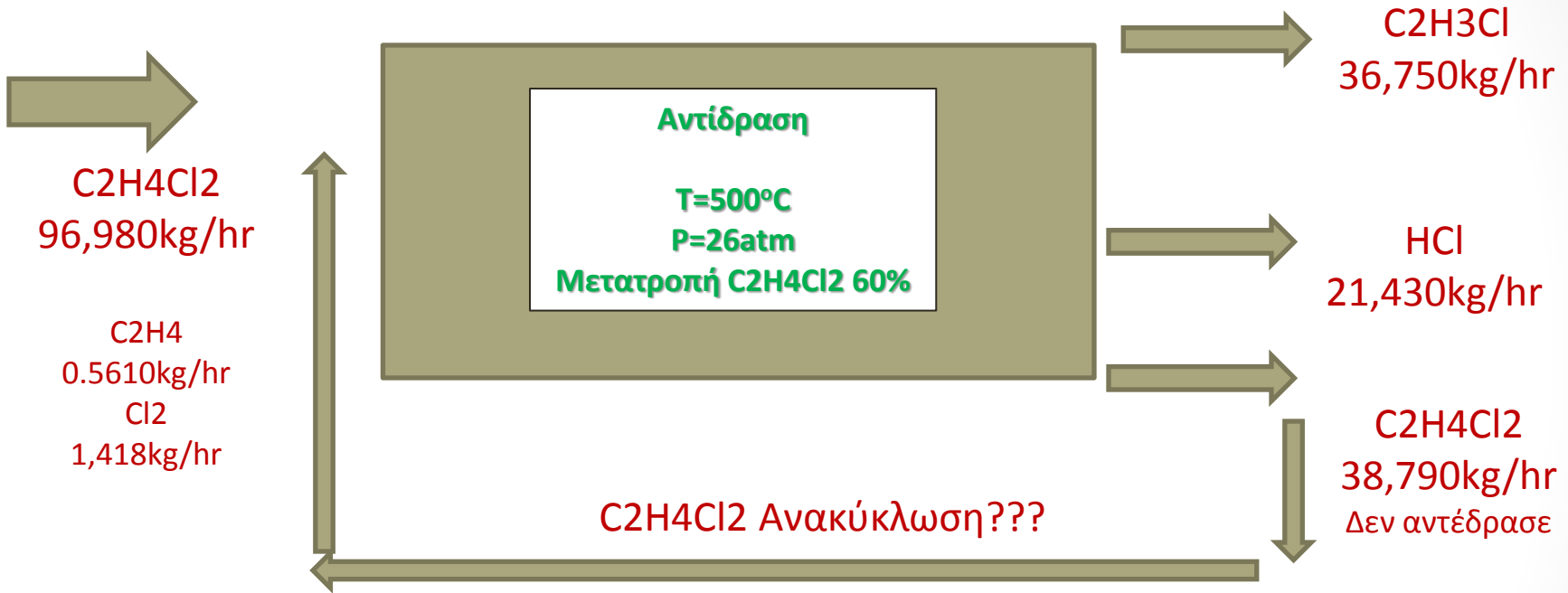
$C_2H_4Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl + HCl$ Η μετατροπή του $C_2H_4Cl_2$ ανέρχεται στο 60% στους 500°C, 26atm



Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Περίπτωση 2

$C_2H_4Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl + HCl$ Η μετατροπή του $C_2H_4Cl_2$ ανέρχεται στο 60% στους 500°C, 26atm

Συνεχίστε την ανάγνωση στις χειρόγραφες σημειώσεις σας για την επίλυση του προβλήματος...

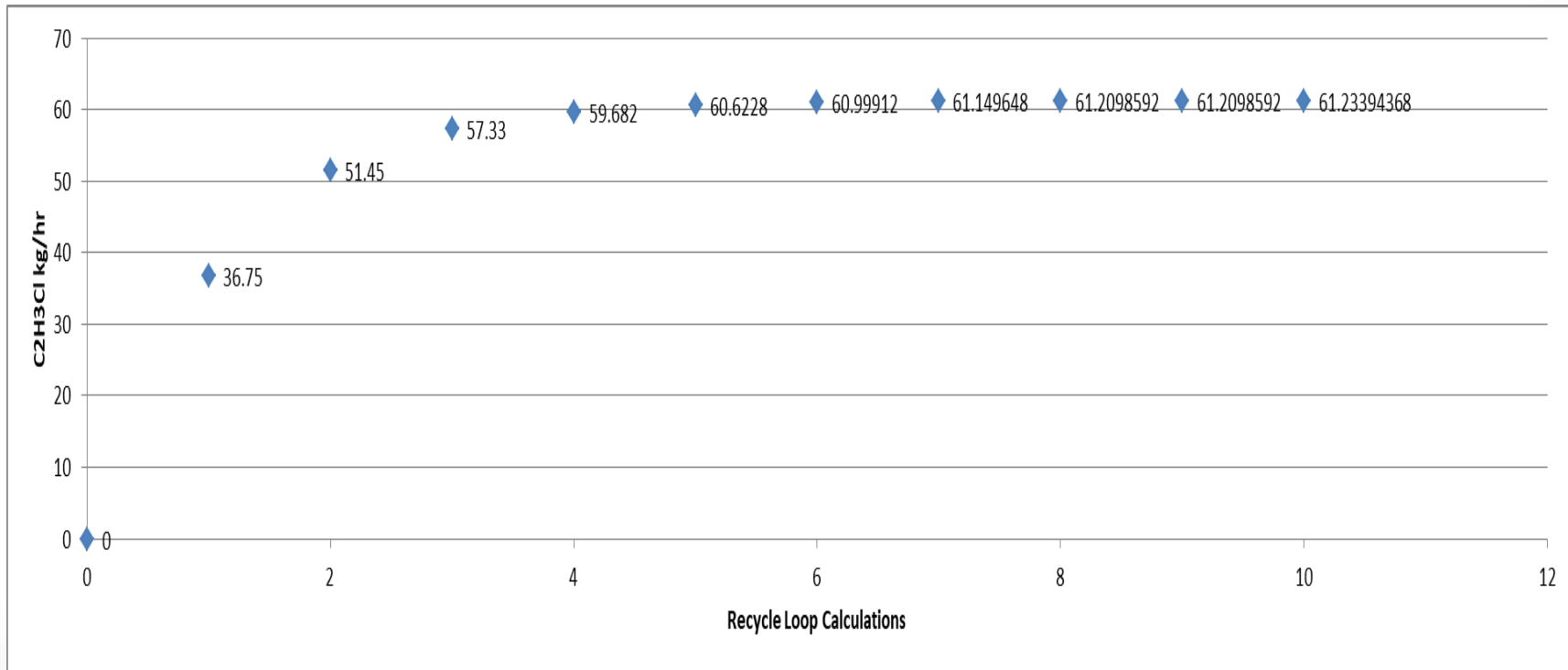


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



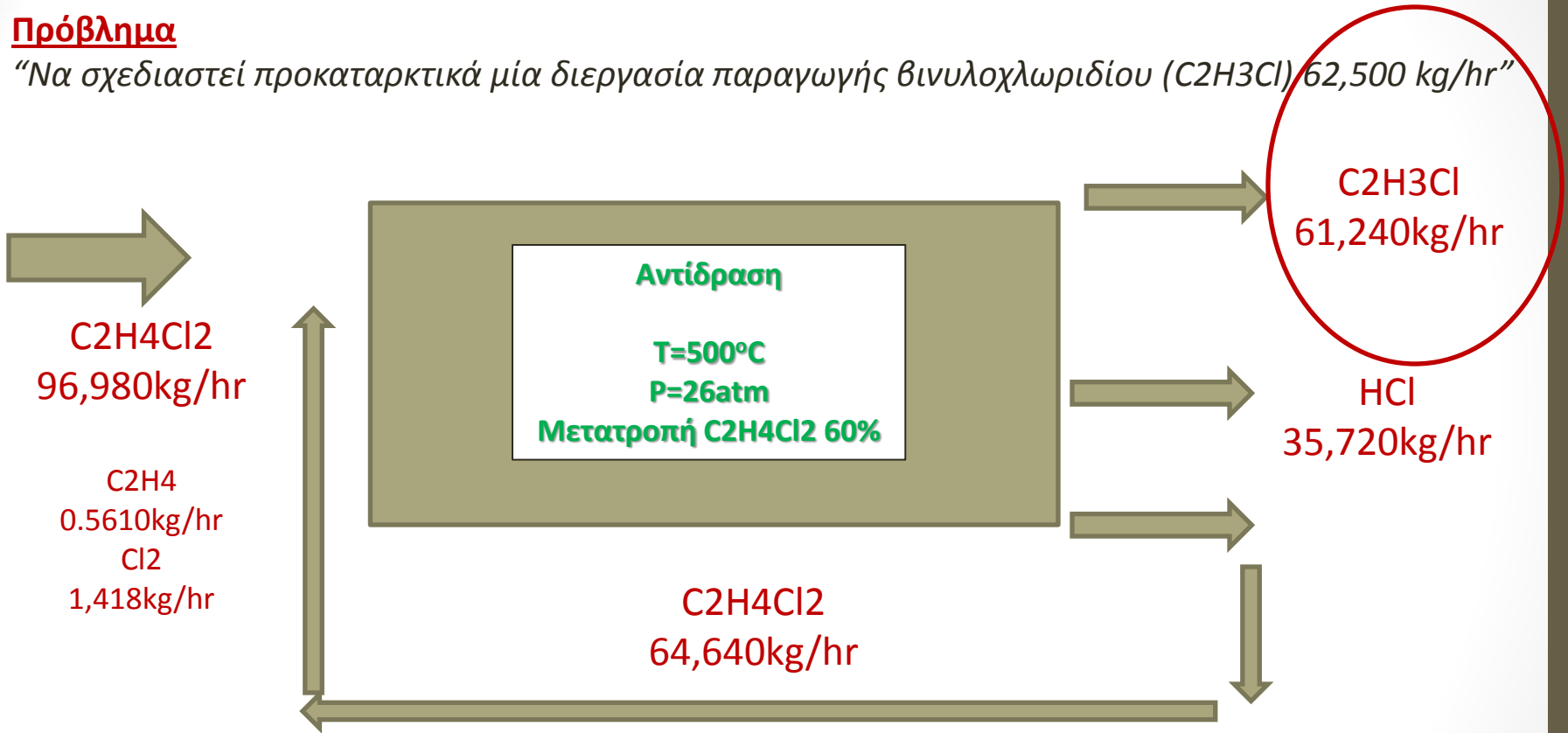


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Η απόκλιση συμβαίνει διότι το πρώτο στάδιο της αντίδρασης έχει μετατροπή 98%.

Το 98% προκύπτει και αν διαιρέσουμε $61,240/62,500=0.98$. Επίσης... αν δούμε τα $kmol/hr$ του $C_2H_4Cl_2$ είναι $96,980/98.96=0.98kmol/hr$.

Άρα πρέπει να έχουμε $1kmol/hr$ $C_2H_4Cl_2$ για να παράγουμε $62,500kg/hr$ C_2H_3Cl .

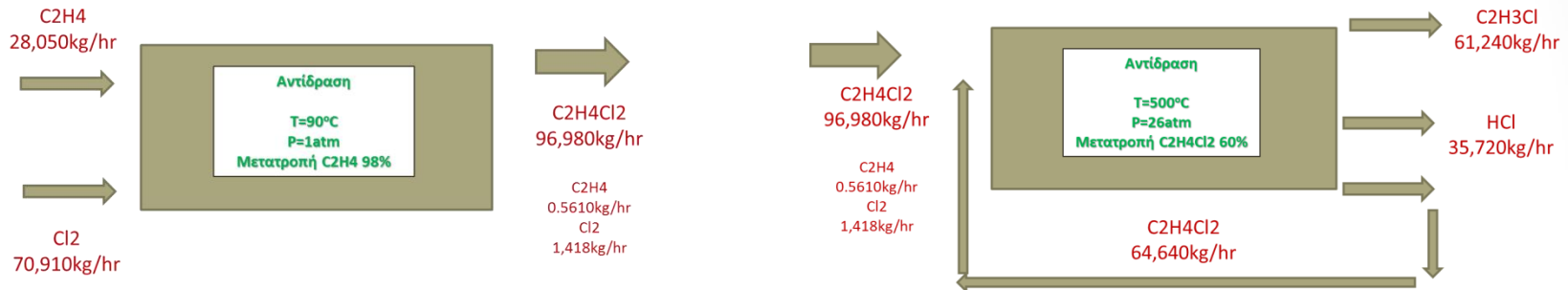


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Βέβαια.....λείπουν τα συστήματα διαχωρισμού,
εναλλαγής θερμότητας, πίεσης κτλ...

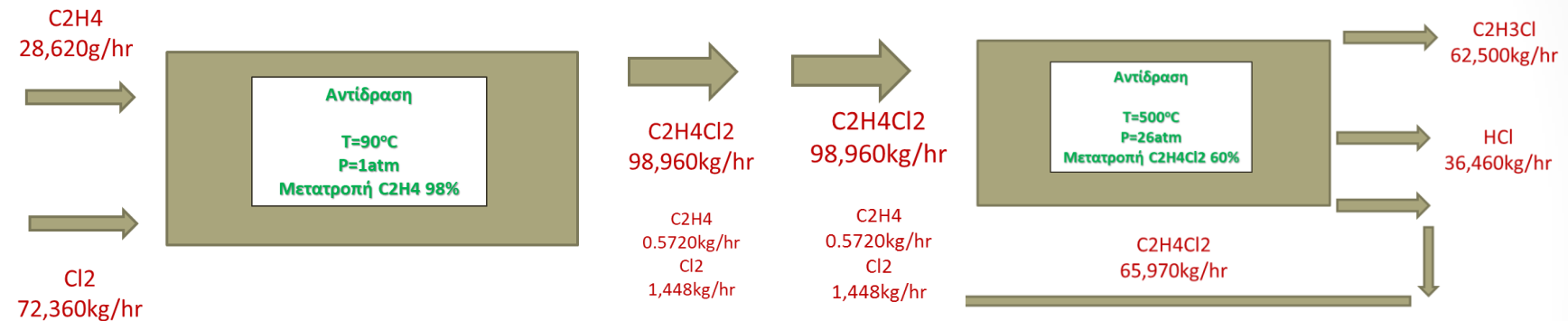


Προκαταρκτικά Βήματα Σχεδιασμού

Βήμα 1: Σύνθεση Διεργασίας (Process Synthesis)

Πρόβλημα

“Να σχεδιαστεί προκαταρκτικά μία διεργασία παραγωγής βινυλοχλωριδίου (C_2H_3Cl) 62,500 kg/hr”



Βέβαια.....λείπουν τα συστήματα διαχωρισμού,
εναλλαγής θερμότητας, πίεσης κτλ...



Ανασκόπηση 1^{ου} Μαθήματος

- Περιεχόμενο μαθήματος και στόχοι.
- Εξέταση στο τέλος του εξαμήνου και προτεινόμενη βιβλιογραφία.
- Έννοια συστήματος και τα βασικά μέρη που αποτελείται.
- Στόχοι και ανάγκες κατά τον σχεδιασμό ενός συστήματος.
- Προκαταρκτικά βήματα ενός σχεδιασμού.
- Απλοποιημένο παράδειγμα σχεδιασμού μίας διεργασίας (επιλογή πρώτης ύλης, συστήματος αντιδράσεων και ανακύκλωσης).