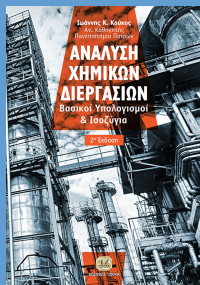




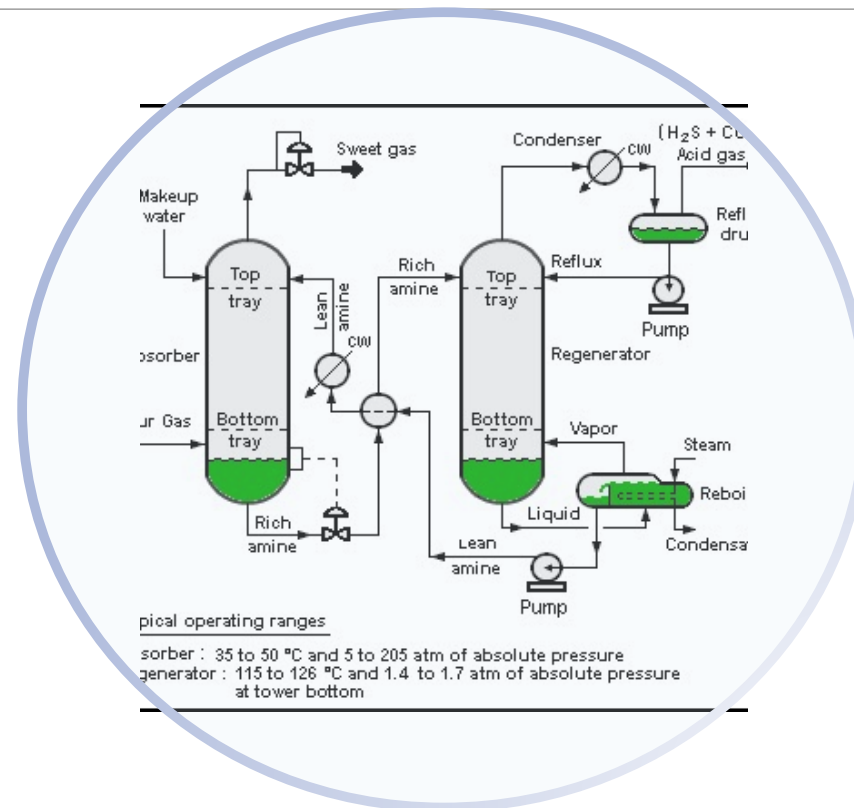
Σχεδιασμός Χημικών Εγκαταστάσεων | 8^ο Εξαμ. ΤΧΜ ΔΜΠ

ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΑΣΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ



Διαγράμματα ροής



Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Στο πρώτο μάθημα για τα ισοζύγια υλικών και ενέργειας, συχνά ένα αρχικό βήμα ήταν η μετατροπή ενός λεκτικού προβλήματος σε ένα απλό μπλοκ διάγραμμα.

Το διάγραμμα αυτό αποτελούνταν από μια σειρά από μπλοκ που αντιπροσώπευαν διαφορετικό εξοπλισμό ή λειτουργίες μονάδας που συνδέονταν με ροές εισόδου και εξόδου. Σημαντικές πληροφορίες όπως οι θερμοκρασίες λειτουργίας, οι πιέσεις, οι μετατροπές και η απόδοση περιλαμβάνονταν στο διάγραμμα μαζί με τις ροές και ορισμένες χημικές συστάσεις. Ωστόσο, το διάγραμμα δεν περιλάμβανε λεπτομέρειες για τον εξοπλισμό εντός οποιουδήποτε από τα μπλοκ.

Το διάγραμμα ροής μπλοκ μπορεί να λάβει μία από τις δύο μορφές:

Πρώτον, ένα διάγραμμα ροής μπλοκ μπορεί να σχεδιάζεται για μία μόνο διεργασία.

Εναλλακτικά, ένα διάγραμμα ροής μπλοκ μπορεί να σχεδιαστεί για ένα πλήρες χημικό συγκρότημα που περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές χημικές διεργασίες.

Διαφοροποιούμε αυτούς τους δύο τύπους διαγραμμάτων ονομάζοντας το πρώτο διάγραμμα διεργασίας ροής μπλοκ και το δεύτερο διάγραμμα εγκατάστασης ροής μπλοκ.

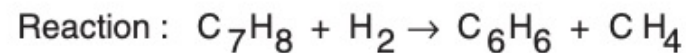
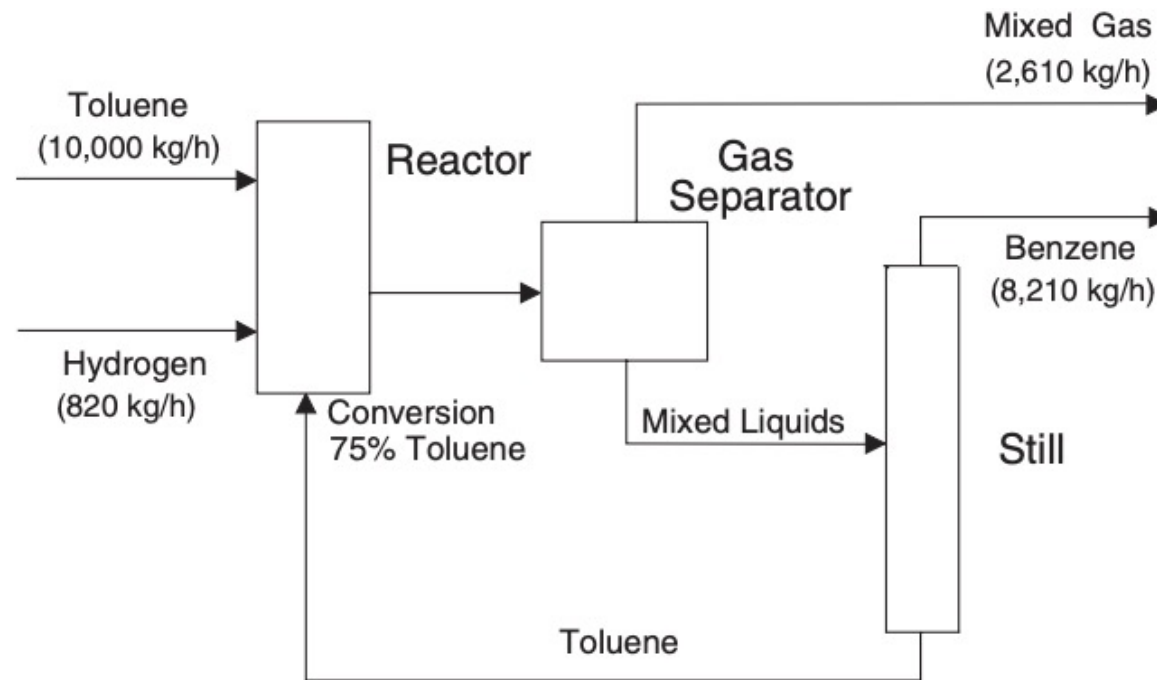
Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Ένα παράδειγμα ενός διαγράμματος διαδικασίας ροής μπλοκ παρουσιάζεται εδώ και η διαδικασία που απεικονίζεται περιγράφεται παρακάτω.

Το τολουόλιο και το υδρογόνο μετατρέπονται σε αντιδραστήρα για να παραχθεί βενζόλιο και μεθάνιο. Η αντίδραση δεν ολοκληρώνεται και απαιτείται περίσσεια τολουολίου. Τα μη συμπυκνώσιμα αέρια διαχωρίζονται και απορρίπτονται. Το προϊόν βενζόλιο και το μη αντιδρών τολουόλιο διαχωρίζονται στη συνέχεια με απόσταξη. Το τολουόλιο ανακυκλώνεται στη συνέχεια πίσω στον αντιδραστήρα και το βενζόλιο απομακρύνεται στο ρεύμα προϊόντος.

Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Αυτό το μπλοκ διάγραμμα ροής δίνει μια σαφή επισκόπηση της παραγωγής του βενζολίου, χωρίς πολλές λεπτομέρειες που σχετίζονται με τη διαδικασία. Κάθε μπλοκ του διαγράμματος αντιπροσωπεύει μια λειτουργία της διεργασίας και μπορεί, στην πραγματικότητα, να αποτελείται από διάφορα κομμάτια εξοπλισμού. Η γενική μορφή και οι συμβάσεις που χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία των διαγραμμάτων διεργασίας ροής μπλοκ παρουσιάζονται στον πίνακα 1.1.

Παρόλο που πολλές πληροφορίες λείπουν από το σχήμα, είναι σαφές ότι ένα τέτοιο διάγραμμα είναι πολύ χρήσιμο για να πάρει κανείς μια πρώτη εικόνα της διαδικασίας. Τα διαγράμματα διεργασιών ροής μπλοκ συχνά αποτελούν το σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη ενός PFD. Είναι επίσης πολύ χρήσιμα για τη σύλληψη νέων διεργασιών και την εξήγηση των κύριων χαρακτηριστικών της διεργασίας.

Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Η γενική μορφή και οι συμβάσεις που χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία των διαγραμμάτων διεργασίας ροής μπλοκ ακολουθούν τους παρακάτω κανόνες:

1. Οι λειτουργίες απεικονίζονται με μπλοκ.
2. Κύριες γραμμές ροής με βέλη που δίνουν την κατεύθυνση της ροής.
3. Η ροή πηγαίνει από αριστερά προς τα δεξιά όποτε είναι δυνατόν.
4. Το ελαφρύ ρεύμα (αέρια) προς τα πάνω, το βαρύ ρεύμα (υγρά και στερεά) προς τα κάτω.
5. Μόνο κρίσιμες πληροφορίες παρέχονται για τη διεργασία.
6. Εάν οι γραμμές διασταυρώνονται, τότε η οριζόντια γραμμή είναι συνεχής και η κατακόρυφη γραμμή διακεκομμένη.
7. Παρέχεται απλουστευμένο ισοζύγιο υλικών.

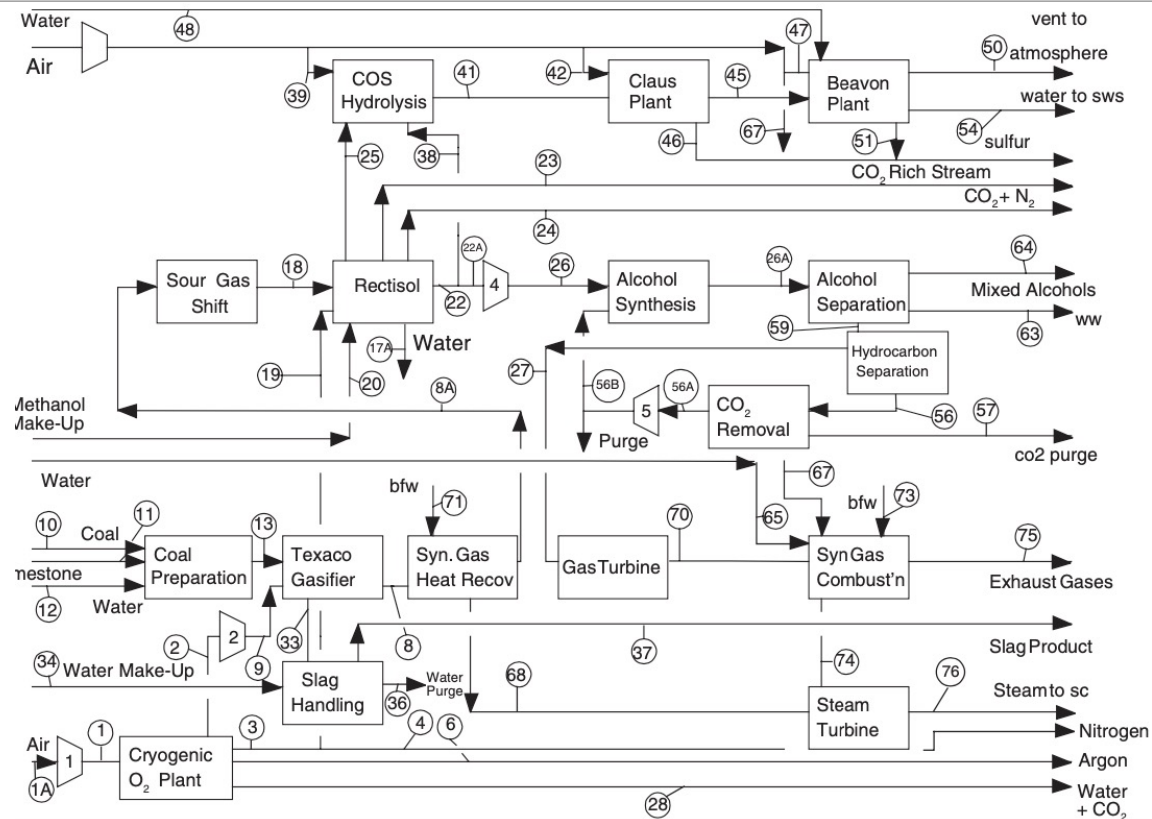
Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow plant, BFD



Ένα παράδειγμα ενός διαγράμματος μπλοκ ροής για ένα πλήρες χημικό συγκρότημα απεικονίζεται παρακάτω.

Αυτό το διάγραμμα μπλοκ ροής είναι για μια μονάδα μετατροπής άνθρακα σε ανώτερα καύσιμα άνθρακα. Είναι σαφές ότι πρόκειται για μια πολύπλοκη διαδικασία στην οποία παράγονται πολλά προϊόντα αλκοολούχων καυσίμων από μια πρώτη ύλη άνθρακα.

Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow plant, BFD



Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow plant, BFD



Κάθε μπλοκ σε αυτό το διάγραμμα αντιπροσωπεύει μια πλήρη χημική διεργασία (οι συμπιεστές και οι στρόβιλοι απεικονίζονται επίσης ως τραπέζια) και θα μπορούσαμε, αν θέλαμε, να σχεδιάσουμε ένα διάγραμμα διεργασίας ροής μπλοκ για κάθε μπλοκ του σχήματος.

Το πλεονέκτημα αυτού του διαγράμματος είναι ότι μας επιτρέπει να αποκτήσουμε μια πλήρη εικόνα του τι κάνει αυτή η μονάδα και πώς αλληλεπιδρούν όλες οι διαφορετικές διεργασίες.

Από την άλλη πλευρά, προκειμένου να διατηρηθεί το διάγραμμα σχετικά καθαρό, είναι διαθέσιμες μόνο περιορισμένες πληροφορίες για κάθε μονάδα διεργασίας. Οι συμβάσεις για τη σχεδίαση των διαγραμμάτων εγκαταστάσεων ροής μπλοκ είναι παρόμοιες με αυτές για τα διαγράμματα διεργασίας ροής μπλοκ.

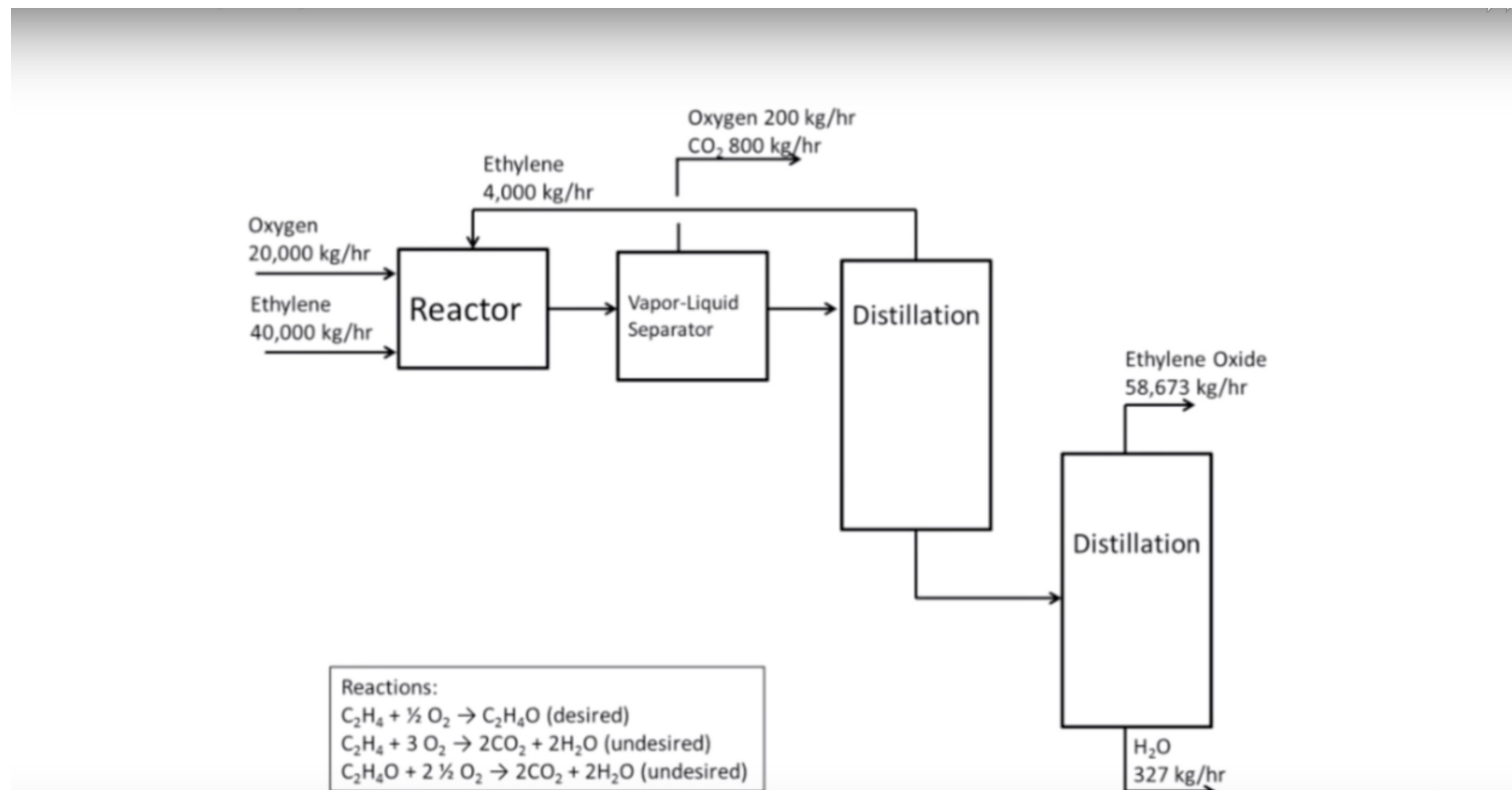
Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow plant, BFD



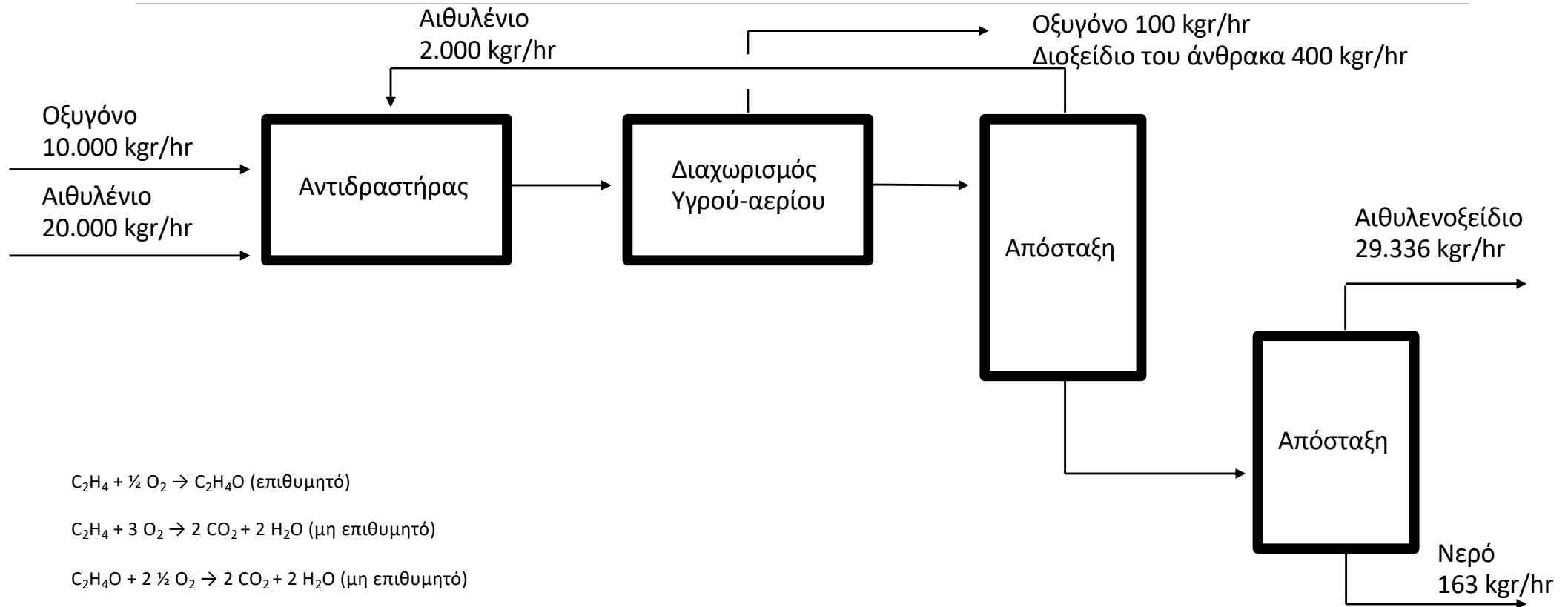
Και οι δύο τύποι διαγραμμάτων ροής μπλοκ είναι χρήσιμοι για την επεξήγηση της συνολικής λειτουργίας των χημικών εγκαταστάσεων. Για παράδειγμα, έστω ότι μόλις ενταχθήκατε σε μια μεγάλη εταιρεία παραγωγής χημικών προϊόντων που παράγει ένα ευρύ φάσμα χημικών προϊόντων στην περιοχή μονάδων την οποία σας έχουν αναθέσει. Πιθανότατα θα σας δοθεί ένα εργοστασιακό διάγραμμα ροής μπλοκ για να σας προσανατολίσει στα προϊόντα και τις σημαντικές περιοχές λειτουργίας. Αφού σας ανατεθεί μία από αυτές τις περιοχές, θα σας δοθεί και πάλι πιθανότατα ένα διάγραμμα διεργασιών ροής μπλοκ που θα περιγράφει τις λειτουργίες της συγκεκριμένης περιοχής.

Επιπλέον, τα διαγράμματα ροής μπλοκ χρησιμοποιούνται για τη σκιαγράφηση και τον έλεγχο πιθανών εναλλακτικών διαδικασιών. Έτσι, χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για να γίνουν πρώιμες συγκρίσεις και να αποκλειστούν ανταγωνιστικές εναλλακτικές λύσεις χωρίς να χρειαστεί να γίνουν λεπτομερείς και δαπανηρές συγκρίσεις.

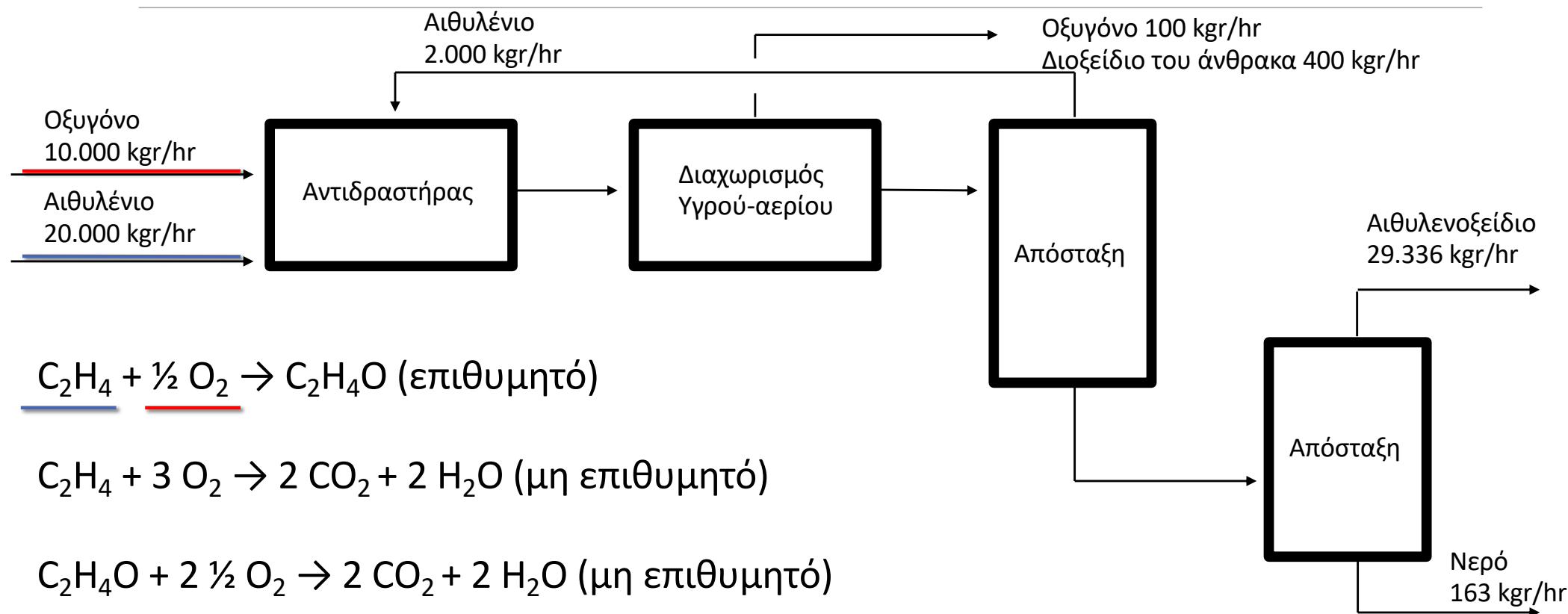
Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



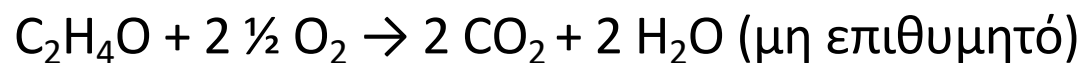
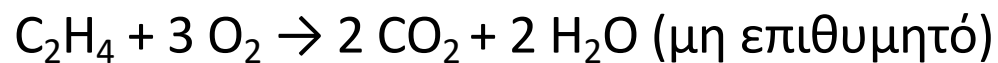
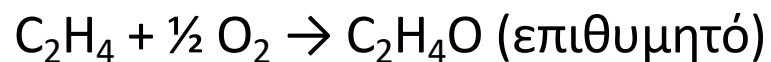
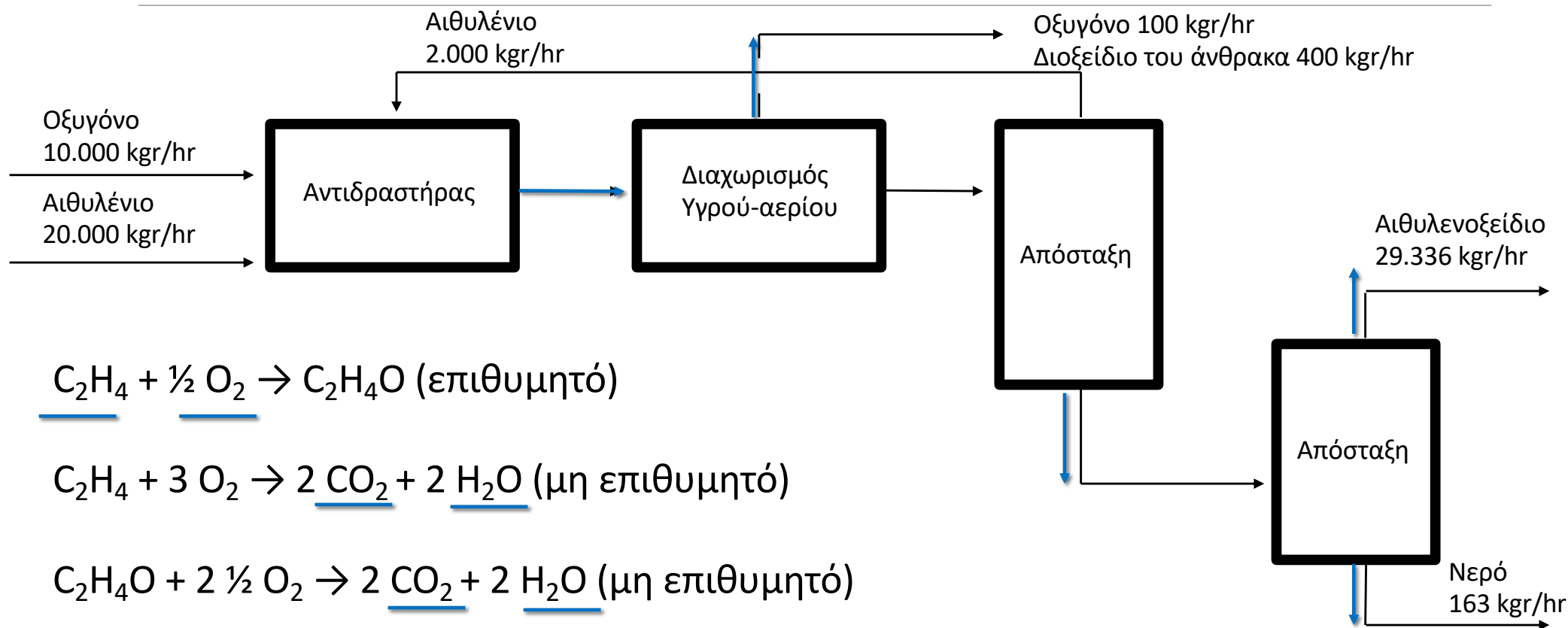
Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



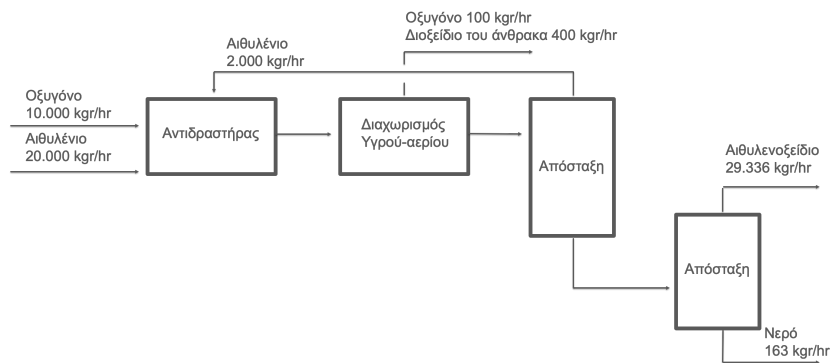
Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Βασικό διάγραμμα ροής – Block flow diagram, BFD



Δεν παρουσιάζονται

- Αντλίες
- Εναλλάκτες
- Δοχεία αποθήκευσης
- Βάνες

- Όλες οι ροές είναι από αριστερά προς δεξιά (εξαίρεση τα διαγράμματα ανακύκλωσης που επιστρέφουν).
- Ο εξοπλισμός παρουσιάζεται ως "κουτιά".
- Μόνο κρίσιμος εξοπλισμός παρουσιάζεται (αντιδραστήρας, διαχωριστής, απόσταξη).
- Οι ροές παρουσιάζονται με βέλη (πέραν των μπλοκ και κειμένου τα βέλη είναι το άλλο επιτρεπτό σύμβολο).
- Δεν εμφανίζονται όλα τα ρεύματα (στο παράδειγμα υπάρχουν πολύ περισσότερα όπως bypass γραμμές).
- Εάν γραμμές διασταυρώνονται οι οριζόντιες έχουν προτεραιότητα και οι κάθετες συμβολίζονται διακεκομμένες.
- Απαραίτητο στοιχείο είναι οι ροές και συγκεντρώσεις. Παρουσιάζονται σε κοινές μονάδες ιδανικά σε αριθμούς 2 ως 4 ψηφία.
- Τυπικά οι πιο ελαφριές (πηκτικές) ενώσεις παρουσιάζονται πιο ψηλά στο διάγραμμα.
- Το διάγραμμα πάντα να συνοδεύεται από λεζάντα, αριθμό και περιγραφή.
- Εάν είναι δυνατό, συμπεριλαμβάνουμε τις κύριες/σχετικές αντιδράσεις.