

## 2<sup>ο</sup> Εργαστήριο Σχεδιασμού Χημικών Βιομηχανιών και Διεργασιών

Τίτλος: “Μοριακή μίξη και διαχωρισμός της αιθανόλης από το νερό”

Ανοίγουμε το πρόγραμμα **DWSIM**.

### 1. Ορισμός αρχικών συνθηκών προσομοίωσης και ρευμάτων ροής νερού και αιθανόλης

Δημιουργούμε μια νέα προσομοίωση: **File -> New Steady-State Simulation** και ορίζουμε τα εξής:

- **Database Compounds:**
  - Water (H<sub>2</sub>O),
  - Ethanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)
- **Property package:** Peng Robinson (PR)
- **Units system:** CGS system

Εισάγουμε «**material stream (MSTR-000)**» και μετονομάζουμε την μονάδα σε «**Water\_inlet**». Πηγαίνουμε στην καρτέλα «**Input Data**» αριστερά στον πίνακα με τις πληροφορίες του ρεύματος ροής του νερού και εισάγουμε στην υπό-καρτέλα «**Compound amounts**» τα ισοζύγια:

- Water = 1
- Ethanol = 0

Επιστρέφουμε στην υπό-καρτέλα «**Stream Conditions**» και ορίζουμε τις εξής συνθήκες:

- Temperature = 25
- Pressure = 1 atm
- Molar flow rate = 50 mol/s

### 2. Ορισμός ρεύματος ροής

Εισάγουμε ένα «**Material stream**» και έπειτα μετονομάζουμε την μονάδα σε «**Ethanol\_inlet**». Πηγαίνουμε στην καρτέλα «**Input Data**» αριστερά στον πίνακα με τις πληροφορίες του ρεύματος ροής της αιθανόλης και εισάγουμε στα «**Compound amounts**» τα ισοζύγια:

- Water = 0

- Ethanol = 1

Επιστρέφουμε στην υπό-καρτέλα «**Stream Conditions**» και ορίζουμε τις εξής συνθήκες:

- Temperature = 25
- Pressure = 1 atm
- Molar flow rate = 50 mol/s

### 3. Μοριακή μίξη νερού-αιθανόλης

Εισάγουμε έναν «**Mixer**» από την καρτέλα «**Mixers/Splitters**» και θέτουμε:

- Inlet Stream 1 = Water\_inlet
- Inlet Stream 2 = Ethanol\_inlet
- Generate (outlet) = Mix\_outlet

### 4. Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων κάθε ροής

Σε αυτό το βήμα θα εισάγουμε έναν πίνακα ιδιοτήτων. Πηγαίνουμε στην επιλογή «**Insert**» στην γραμμή εργασιών του DWSIM και επιλέγουμε «**Master Property Table**». Έπειτα πηγαίνουμε στα «**Objects**» και επιλέγουμε να εμφανίσουμε τις ροές:

- Water\_inlet,
- Ethanol\_inlet,
- Mix\_outlet,

με τα εξής «**Properties**» για κάθε ροή:

- Temperature,
- Mass Flow,
- Molar Flow,
- Volumetric Flow.

### 5. Διεξαγωγή υπολογισμών μέσω του Spreadsheet που παρέχει το DWSIM

Στην συνέχεια, πηγαίνουμε στην καρτέλα «**Spreadsheet**» του βασικού χώρου εργασίας για να διεξάγουμε υπολογισμούς. Πηγαίνουμε στο κελί C5 «**Import flowsheet object property**» και

εμφανίζουμε την παράμετρο «**Mass Flow**» από την ροή «**Water\_inlet**». Ονομάζουμε την τιμή  $w\text{-mass}$  (0.90075 Kg/s). Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για το «**Ethanol\_inlet**» στο κελί C6 και ονομάζουμε την τιμή  $e\text{-mass}$  (2.303422 Kg/s). Υπολογίζουμε το άθροισμα στο κελί C7 (3.204186 Kg/s). Βεβαιωνόμαστε ότι το άθροισμα των δύο mass flows ισούται με το mass flow που αναγράφεται στην έξοδο του «**Mix\_outlet**» (3204.19 g/s ή 3.2041 Kg/s). Το επιβεβαιώνουμε και από τον «**Master Property Table**». Το ίδιο παρατηρείστε και για το «**Mass Flow**» (100 mol/s).

## 6. Δημιουργία εκτενούς αναφοράς μέσω του DWSIM

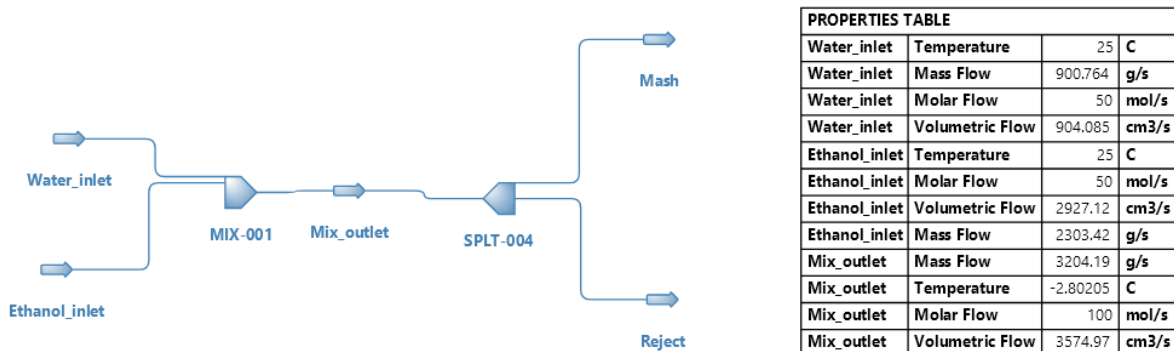
Πηγαίνουμε στην καρτέλα «**Results -> Create Report**» και επιλέγουμε «**Material Streams**» και «**Mixers**» για να τα συμπεριλάβουμε στα τελικά αποτελέσματα της μελέτης. Επιλέγουμε να εμφανίσουμε μόνο «**Conditions, molar composition**» και «**Include mixture properties**». Τέλος πατάμε «**View**» και αποθηκεύουμε το «**Extended report**» σε .txt μορφή.

## 7. Διαχωρισμός των ροών μάζας της μίξης στην επιθυμητή ποσότητα

Εισάγουμε έναν «**Splitter**» από την παλέτα μας με τις ακόλουθες επιλογές:

- Inlet Stream = Mix\_outlet
- Generate Outlet Stream 1 = Mash
- Generate Outlet Stream 2 = Reject
- Calculation type = Stream Mass Flow Specs
- Stream 1 Flow Spec = 700 g/s (ενδεικτικά ή ότι θέλουμε)

Παρατηρείστε την ροή εξόδου «**Mash**».



**Σχήμα 1.** Το διάγραμμα ροής του 2<sup>ου</sup> εργαστηρίου με τα αποτελέσματα των ροών.