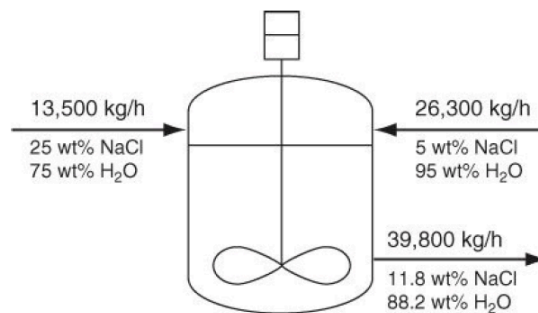


Corso di TERMODINAMICA
AA. 2018/2019

Esercizi per l'esame – Parte 5*

Bilanci di materia in sistemi non reattivi – parte 1

1. Classificare, descrivendo il vostro ragionamento, i seguenti processi come aperti, chiusi, entrambi o nessuno dei due: a) serbatoio di stoccaggio del petrolio in una raffineria; b) sciacquone del bagno; c) convertitore catalitico dell'automobile; d) reattore di fermentazione.
2. I principali processi chimici possono essere classificati come 1) batch; 2) semi-batch; 3) continuo; 4) aperto; 5) chiuso; 6) allo stato stazionario e 7) allo stato non-stazionario. Classificare i seguenti processi (in alcuni casi possono valere più risposte): a) una torre di raccolta dell'acqua piovana per il rifornimento idrico della città; b) una lattina di coca-cola; c) il riscaldamento del caffè di ieri; d) una cascata in un parco.
3. Un treno si sta avvicinando alla stazione ad una velocità di 105 cm/s. Un uomo, che sta camminando in una delle carrozze del treno in direzione della stazione, sta mangiando un panino con l'hot dog lungo 1 ft alla velocità di 2 cm/s. Una formica, che si trova sull'hot dog, si sta allontanando dalla bocca dell'uomo a una velocità di 1 cm/s. A che velocità la formica sta entrando in stazione?
4. Un impianto scarica 4000 gal/min di acque reflue che contengono 0.25 mg/L di PCBs (sostanze nocive a base di composti bifenilici policlorurati) nell'acqua di un fiume che, a monte dell'impianto, non contiene una quantità rilevabile di PBCs. Se la portata del fiume + di 1500 ft³/s, dopo che il refluo di impianto si è mescolato con l'acqua del fiume, qual è la concentrazione di PBCs nel fiume stesso, in mg/L?
5. Una soluzione acquosa contenente il 10% w/w di acido acetico e di portata 20 kg/min è aggiunta a un'altra soluzione di acido acetico al 30% w/w. Il prodotto P lascia il miscelatore con una portata pari a 100 kg/min. Qual è la composizione del prodotto P? Prima di risolvere il problema disegnare il diagramma di flusso del processo, indicare tutte le stream, ed eseguire il calcolo dei gradi di libertà.
6. Un produttore produce olio lubrificante mescolando in un serbatoio 300 kg/min di olio n. 1 con 100 kg/min di olio n. 2. Se l'olio risultante viene spillato dal serbatoio con una portata di 380 kg/min, e il serbatoio era inizialmente vuoto, quanto olio rimane nel serbatoio dopo un'ora?
7. I miscelatori sono operazioni unitarie che vengono impiegate per mescolare stream a composizione diversa per dare un prodotto a composizione intermedia. Considerare il processo di mixing in figura e verificarne la chiusura del bilancio di materia.



* Ogni esercizio va svolto completamente, riportando tutti i passaggi e/o motivando la risposta (aka SHOW YOUR WORK)

8. Dovete preparare un cilindro contenente CH_4 , C_2H_6 , and N_2 in cui il rapporto in moli tra metano ed etano sia di 1.3 a 1. A disposizione avete a) un cilindro contenente una miscela al 70% di azoto e al 30% di metano, b) un cilindro contenente una miscela al 90% di azoto e il 10% di etano, e un cilindro con azoto puro. Per questo problema: a) disegnare il flowchart con tutte le sue informazioni; b) eseguire il calcolo dei gradi di libertà; e c) calcolare le proporzioni con cui i gas in ogni cilindro devono essere impiegati.