

Corso di TERMODINAMICA
Anno Accademico 2017/2018

Set di esercizi #5¹

Densità specifica, composizione chimica, conversione tra diverse unità di composizione, bilanci di materia in sistemi non reagenti

- 1) Risolvere i seguenti esercizi dal testo in dotazione (Felder Rousseau III edition)
 - a) Esercizi 3.3 e 3.6 a pag. 65
 - b) Esercizi 3.14, 3.15, 3.16, 3.18 e 3.19
- 2) Avete un contenitore riempito con 130 kg di una miscela gassosa con la seguente composizione: 40% azoto, 30% anidride carbonica, e 30% metano. Qual è il peso molecolare medio della miscela di gas?
- 3) Una miscela di gas consiste di tre componenti: argon, B e C. L'analisi della miscela ha fornito i seguenti dati relativamente alla composizione: 40% in moli di argon, 18.75% in massa di B, e 20% in moli di C. Sapendo che il peso molecolare dell'argon è 40, e che il peso molecolare di C è pari a 50, calcolare il peso molecolare di B e il peso molecolare medio della miscela gassosa.
- 4) Risolvere i seguenti esercizi dal testo in dotazione (Felder Rousseau III edition)
 - a) Esercizi 4.8 e 4.9 a pag. 158
 - b) Esercizio 4.12 a pag. 159
 - c) Esercizi 4.16, 4.17 e 4.18 (solo punti a) e b) a pag. 160
- 5) La stream di carica a una colonna di distillazione ha una portata in moli pari a 300 moli/ora, e una composizione pari al 50% in moli di un componente A e il 50% di un componente B. La frazione di testa esce con una portata in moli pari a 200 moli/ora, e contiene il 60% in moli da A. Disegnare il diagramma di flusso del processo, mettere tutte le informazioni (note e incognite) sulle stream, eseguire analisi dei gradi di libertà e, se possibile, eseguire il bilancio di materia.
- 6) Una stream con portata 300 moli/ora, contenente il 20% in moli del componente 1 e l'80% in moli del componente 2, alimenta una colonna di distillazione. Il prodotto di testa esce con una portata di 200 moli/ora. Disegnare il diagramma di flusso del processo, mettere tutte le informazioni (note e incognite) sulle stream, eseguire analisi dei gradi di libertà e, se possibile, eseguire il bilancio di materia.
- 7) Una carica ad una colonna di distillazione entra con una portata di 100 moli/ora, e contiene 3 componenti (A per il 20%, B per il 30% e il rimanente è dato dal componente C). L'80% del componente A presente nella carica viene recuperato nella frazione di testa. La stream di coda contiene il 10% in moli di A, il 70% di B e il 20% di C. Disegnare il diagramma di flusso del processo, mettere tutte le informazioni (note e incognite) sulle stream, eseguire analisi dei gradi di libertà e, se possibile, eseguire il bilancio di materia.
- 8) Una miscela liquida contenente il 45% in massa di benzene e il 55% in massa di toluene viene alimentata ad una colonna di distillazione. La stream di prodotto che esce dalla testa della colonna contiene il 95% in mole di benzene, mentre quella che si recupera dal fondo contiene l'8% del

¹ Riportare tutto il procedimento (aka show your work)

benzene caricato in colonna (in altri termini, il 92% del benzene se ne va come prodotto di testa). La portata in volume della stream di carica è 2000 L/h, mentre il peso specifico della miscela è 0.872.

- a) Disegnare il flowchart del processo e mettere tutte le informazioni (note ed incognite) sulle stream;
 - b) calcolare la portata in massa della stream del prodotto di testa;
 - c) calcolare la composizione (come frazione in massa) della stream di prodotto che esce dal fondo della colonna.
- 9) Una soluzione acquosa di cellulosa contiene il 5.2% di cellulosa in peso. Quanti chilogrammi di una soluzione di cellulosa all' 1.2% devono essere usati per diluire 100 kg della soluzione al 5.2% in modo da ottenere una soluzione finale con un contenuto in cellulosa pari al 4.2%?
- 10) Un prodotto a base di cereali contenente il 55% di acqua viene prodotta con una velocità di 500 kg/ora. Voi dovere asciugare il prodotto in modo tale che esso contenga solamente il 33% in acqua. Quanta acqua deve essere evaporata per ora?
- 11) Se 100 g di solfato di sodio (Na_2SO_4) vengono sciolti in 200 g di H_2O , e la soluzione viene raffreddata fino a che cristallizzano 100 g. di solfato di sodio idrato ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Trovare a) la composizione della soluzione rimanente e b) i grammi di solido cristallino recuperati per 100 g di soluzione iniziale.