

Corso di TERMODINAMICA  
AA. 2018/2019

Esercizi per l'esame – Parte 8\*

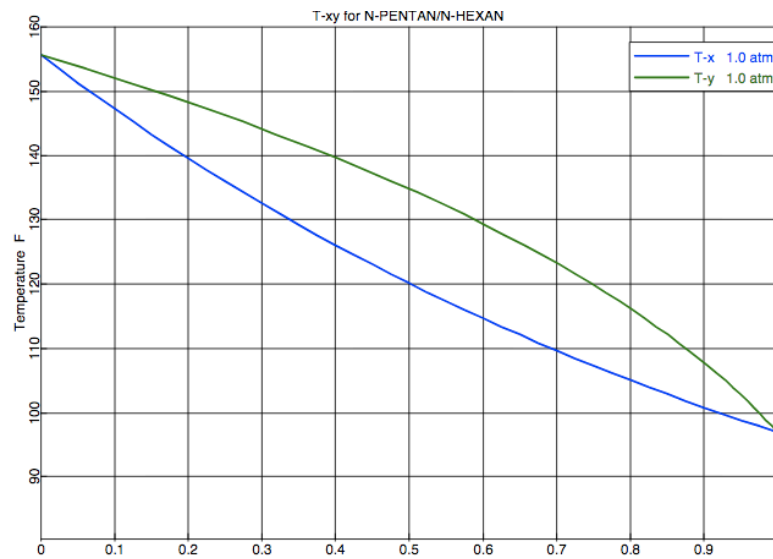
**Sistemi monofase, multifase ed equilibrio liquido-vapore**

1. La temperatura di ebollizione del benzene alla pressione atmosferica è pari a 353.25 K. La corrispondente entalpia di vaporizzazione molare ( $\Delta\widehat{H}_v$ ) è pari a 30.8 kJ/mol. Qual è la tensione di vapore del benzene a 298.15 K?
2. Calcolare la tensione di vapore dell'etanolo a 90 °C usando l'equazione di Antoine ( $A = 18.5242$ ,  $B = 3578.91$ ,  $C = -50.50$ ).
3. Aria ed acqua liquida si trovano all'equilibrio in un reattore chiuso alla temperatura di 75°C e alla pressione di 760 mmHg. Calcolare la composizione della fase vapore, sapendo che la tensione di vapore dell'acqua a 75°C è pari a  $p^*_{H_2O} = 289$  mmHg.
4. Un gas in uscita da una camera di combustione ha la seguente composizione: 14.0% CO<sub>2</sub>, 6.0% O<sub>2</sub>, and 80.0% N<sub>2</sub>. Il gas si trova a 400 °F e 765.0 mm Hg. Calcolare le pressioni parziali di ciascun componente la miscela gassosa.
5. Un gas contenente 1.00 % in moli di etano viene posto a diretto contatto con acqua a 20.0°C e 20.0 atm. Sapendo che la costante di Henry per l'etano a 20.0°C vale  $2.63 \times 10^4$  atm/frazione molare.
6. Una miscela liquida equimolare di benzene e toluene è all'equilibrio col suo vapore a 30.0°C. Usando l'equazione di Antoine è stato stimato che la pressione parziale di benzene e toluene a 30.0°C valgono, rispettivamente, 119 e 367 mm Hg. a) Quanto vale la pressione del sistema e b) qual è la composizione della fase vapore?
7. Del metanolo viene conservato in una bottiglia chiusa a 60°C. Sapendo che la pressione parziale del metanolo a 20°C vale 13.2 kPa mentre a 100°C vale 347 kPa, determinare la pressione di vapore del metanolo alla temperatura di conservazione.
8. Una stream di aria in uscita da un condensatore alla temperatura di 87°C e alla pressione di 1.5 bar contiene il 25% in moli di acqua. Determinare la temperatura di dew point e il grado di surriscaldamento dell'aria.
9. Il butanolo è un potenziale combustibile "bio". a) Supponendo di avere una miscela gassosa contenente 10% in moli di butanolo e 90% in moli di aria alla pressione di 760 mm Hg e a 75°C, se la pressione rimane costante qual è la temperatura di dew point? b) Se invece a rimanere costante è la temperatura, a quale pressione si forma la prima goccia di butanolo? c) Se la pressione rimane costante, a che temperatura deve essere raffreddata la miscela gassosa per condensare il 90% del butanolo?
10. Dell'aria umida (25% in acqua) entra con una portata di 100 moli/ora in un condensatore alla temperatura di 87°C e alla pressione di 1.5 bar. L'aria poi esce dal condensatore alla stessa pressione ma alla temperatura di 60°C. Sapendo che a 60°C la pressione di vapore dell'acqua è 0.2 bar, determinare la composizione del gas in uscita dal condensatore e le moli di acqua condensata.
11. La figura riportata di seguito illustra un diagramma T vs. composizione per l'equilibrio liquido vapore per una miscela di normal-pentano/esano. Nell'asse delle x viene riportata la composizione

---

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

della fase liquida del normal-pentano.



Dato questo diagramma, relativamente a una composizione 0.4 n-pentano/0.6 esano, calcolare il numero di fasi e la loro composizione alle temperature di a) 120 °F; b) sulla curva di bubble point; c) 130 °F, d) sulla curva di dew point, ed e) a 150 °F.