

تکلیف سری هفتم ترمودینامیک ۲ / گروه دکتر سلیم پور و دکتر صداقت / تاریخ تحویل: ۹۲/۲/۲۱ در کلاس حل تمرین

۱- روابطی برای Δu ، Δh و Δs برای گازی که طی فرآیندی ایزوترمال از معادله حالت واندروالس پیروی می کند، به دست آورید.

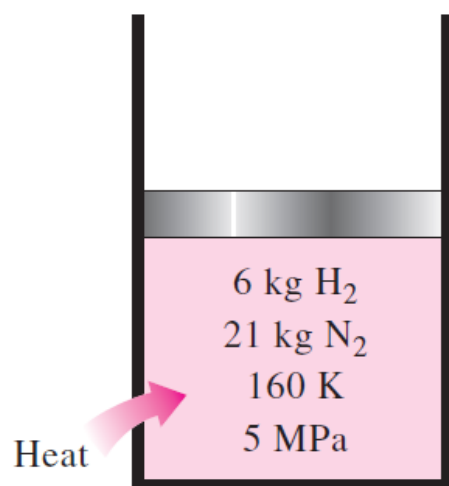
۲- برای اختلاف گرماهای ویژه $C_p - C_v$ در حالات زیر روابطی استخراج کنید؛

- گاز ایده آل
- گاز واندروالس
- ماده تراکم ناپذیر

۳- کربن دی اکسید در یک تانک با حجم ثابت از دمای 100°C و فشار ۱ MPa تا فشار ۸ MPa حرارت داده می شود. انتقال حرارت و تغییر آنتروپی بر واحد جرم کربن دی اکسید را تعیین کنید؛

- فرض گاز ایده آل
- نمودارهای فراگیر

۴- یک سیلندر پیستون حاوی ۶ kg هیدروژن (H_2) و ۲۱ kg نیتروژن (N_2) در دمای ۱۶۰ K و فشار ۵ MPa می باشد. حرارت به سیستم منتقل می شود و مخلوط در فشار ثابت تا هنگامی که دما به ۲۰۰ K برسد، منبسط می گردد. انتقال حرارت در طی فرآیند را با فرضیات زیر محاسبه کنید.



- (a) فرض گاز ایده آل
- (b) فرض گاز غیرایده آل و قانون آماگات (Amagat's law)
- (c) قاعده کی (Kay's rule)
- (d) همچنین تغییر آنتروپی کل و اکسرژی نابود شده را در طی این فرآیند در دو حالت a و b با فرض گرماهای ویژه ثابت در دمای اتاق و $T_0 = 30^\circ\text{C}$ محاسبه کنید.

۵- با شروع از رابطه $\mu_{JT} = \left(\frac{1}{C_p}\right) \left[T \left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p - v \right]$ و با توجه به رابطه $Pv = ZRT$ ، که $Z = Z(P, T)$ ضریب تراکم پذیری است؛ نشان دهید که محل منحنی وارونگی ضریب ژول-تامپسون روی نمودار T-P توسط رابطه $(\partial Z / \partial T)_p = 0$ مشخص می شود.

۶- (اختیاری) تانک صلبی محتوی ۲ kmol گاز نیتروژن (N_2) و ۶ kmol گاز متان (CH_4) در دمای ۲۰۰ K و فشار ۱۲ MPa می باشد. حجم تانک را تخمین بزنید؛

- معادله حالت گاز ایده آل
- قاعده کی
- نمودارهای تراکم پذیری و قانون آماگات