

بسمه تعالی

تکالیف سری دوم درس ترمودینامیک ۱ (قانون اول ترمودینامیک برای سیستم بسته)

۱- سیلندر و پیستونی حاوی 3 kg هوا، در فشار 200 kPa و دمای 27 C می باشد، در ابتدا پیستون بر روی پایه هایی قرار گرفته است. فشار مورد نظر برای به حرکت در آوردن پیستون 400 kPa است. به سیلندر 800 kJ حرارت می دهیم، مطلوبست: الف) نمودار P-v، ب) حجم نهایی سیلندر، ج) مقدار کار انجام شده

۲- در یک سیستم سیلندر و پیستون، به ۳۰۰ گرم بخار آب اشباع در فشار ۲۰۰ کیلوپاسکال توسط یک گرمکن که در داخل سیلندر نصب شده است به مدت ۱۰ دقیقه با شدت جریان ۰/۳۵ آمپر و اختلاف ولتاژ ۲۲۰ ولت در شرایط فشار ثابت حرارت داده می شود. مقدار اتلاف گرما طی این فرایند ۲/۲ کیلوژول می باشد. کار انجام شده توسط سیستم و دمای نهایی بخار آب را محاسبه نمایید.

۳- دو مخزن A و B با یک دیواره از هم جدا شده اند. در ابتدا مخزن A حاوی 2 kg بخار آب در فشار 1 MPa و دمای 300 C و مخزن B حاوی 3 kg مخلوط اشباع با کیفیت $x = 0.5$ در دمای 150 C است. دیوار را برداشته تا محتویات دو مخزن با هم مخلوط شده و به تعادل برسند. اگر فشار نهایی 300 kPa باشد. مطلوبست:

الف) حالت نهایی و دمای نهایی

ب) مقدار حرارت منتقل شده به مجموعه دو مخزن

۴- دو مخزن یکی حاوی 2 kg مونوکسید کربن در دمای 77 C و فشار 0.7 bar و دیگری حاوی 8 kg مونوکسید کربن در دمای 27 C و فشار 1.2 bar هستند. این دو مخزن با یک شیر به هم متصلند. شیر را باز کرده تا دو گاز کاملاً مخلوط گردند. اگر طی این فرایند 37.25 kJ گرما به گازها داده شود فشار و دمای نهایی مخزن را تعیین کنید.

۵- سیلندر و پیستونی حاوی 0.8 kg نیتروژن در فشار 100 kPa و دمای 27 C است. نیتروژن را به آهستگی متراکم می کنیم تا حجم آن به نصف کاهش یابد. فرآیند پلی تروپیک بوده و در آن مقدار $PV^{1.3}$ ثابت است. مقدار کار انجام شده و مقدار حرارت منتقل شده در طول این فرآیند را محاسبه کنید.