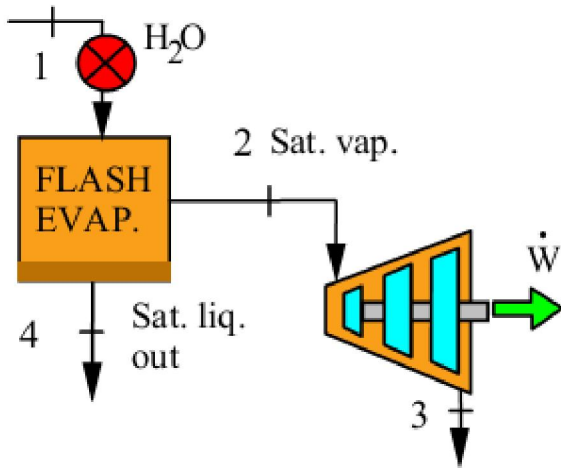
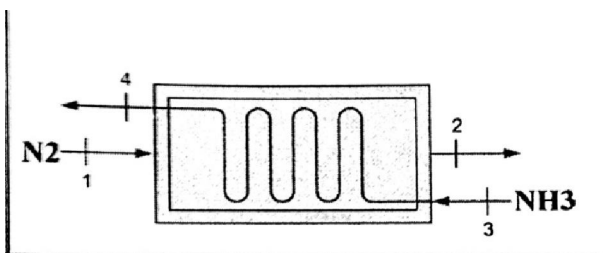


(۱) در طراحی یک توربین بخاری قرار است از آب داغ زیرزمینی استفاده شود. آب پرفشار در 1.5MPa و 180°C در محفظه‌ی تبخیر آبی دستخوش اختناق می‌شود و آب و بخار با فشار 40kPa به وجود می‌آید. مایع حذف می‌شود و بخار اشباع وارد توربین و در 10kPa با کیفیت 90% از آن خارج می‌شود. برای قدرت توربین برابر 1 MW ، آهنگ جرم آب داغ زیرزمینی را برحسب کیلوگرم در ساعت بیابید. همچنین مطلوب است محاسبه‌ی انتروپی تولید شده.

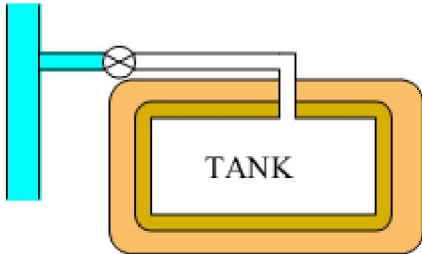


(۲) در یک مبدل گرمایی دو سیالی آمونیاک مایع با دمای 20°C و فشار 300kPa و با نرخ 2kg/s وارد و با همان فشار از مبدل خارج می‌شود. از طرف دیگر نیتروژن با نرخ 1kg/s و با دمای 1500K وارد و با دمای 600K خارج می‌شود. نرخ انتقال گرمای بین نیتروژن و آمونیاک را محاسبه کنید. همچنین دما و دبی حجمی آمونیاک خروجی را بیابید. گاز نیتروژن را به صورت گاز ایده‌آل در نظر بگیرید. همچنین فرض کنید پوسته بیرونی مبدل به خوبی عایق شده است.

راهنمایی: برای حل مساله نیاز است تا دو حجم کنترل انتخاب شود. برای محاسبه نرخ انتقال حرارت کافی است تنها نیتروژن را به عنوان حجم کنترل انتخاب کنید.



۳) مخزنی با حجم 25L که ابتدا خالی است، توسط شیری به لوله‌ای که در آن هوا با دمای 20°C و فشار 800kPa جریان دارد، متصل است. شیر باز می‌شود و هوا وارد مخزن می‌شود و فشار به 600kPa می‌رسد. فرآیند را آدیاباتیک در نظر بگیرید. دمای نهایی و جرم هوای داخل مخزن را بیابید. عبارت بین دمای جریان در لوله و دمای نهایی را با استفاده از گرماهای ویژه‌ی ثابت بیابید.



۴) مخزن عایقی به حجم 2m^3 حاوی بخار آب اشباع در 4MPa است. شیر بالای مخزن باز می‌شود و بخار آب خارج می‌گردد. در این فرآیند، هر چقدر مایع تشکیل می‌شود، در کف مخزن انباشته می‌شود. پس فقط بخار اشباع از مخزن خارج می‌شود. اگر فشار نهایی داخل مخزن به 1MPa برسد، جرم کل خروجی چقدر است؟

(راهنمایی: برای محاسبه انتالپی خروجی از میانگین انتالپی اولیه و نهایی استفاده کنید.)

