

ملاحظات: يسمح باستخدام جداول ومخططات الديناميكا الحرارية وملخصات القوانين دون شروح او امثلة.

أجب عن جميع الأسئلة التالية، ذكراً الافتراضات وموضحاً الخطوات ومستعيناً بالمخططات كلما أمكن ذلك:

السؤال الأول:

(10 درجات موزعة بالتساوي)

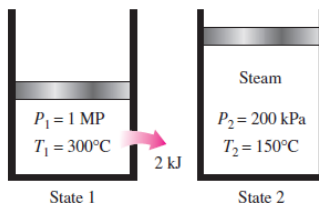
أ. ضع علامة (✓) امام العبارة الصحيحة وعلامة (×) امام العبارة الخاطئة:

1. يقال للمنظومة أنها في الحالة الميتة عندما تكون في حالة اتزان ديناميكي حراري مع محيطها.
2. تزداد الكفاءة الحرارية لدورة برايتن المثالية بزيادة نسبة الضغط وهذا هو الحال أيضا بالنسبة للتوربينات الغازية الحقيقية.
3. يساهم إعادة التسخين في المحطات البخارية في رفع كفاءة الدورة عن طريق زيادة درجة الحرارة المتوسطة التي تطرد عندها الحرارة.
4. تعتبر دورة التبريد بانضغاط البخار المثالية دورة انعكاسية داخليا.
5. تفترض دورات الهواء القياسية أن مائع التشغيل هو حجم ثابت من الهواء خلال الدورة كلها.

ب. معدة اسطوانة ومكبس تحتوي على 0.05 kg بخار عند 1 MPa و 300°C. تمدد البخار إلى الحالة النهائية 200 kPa و 150°C منتجا شغلا قدرته الحرارة المفقودة من المنظومة إلى المحيط خلال هذا الاجراء ب 2 kJ. بافتراض أن المحيط عند:

$$P_0 = 100 \text{ kPa}$$

$$T_0 = 25^\circ\text{C}$$



أوجد: $T_0 = 25^\circ\text{C}$ & $P_0 = 100 \text{ kPa}$

1. أكسرجيا البخار في الحالة الابتدائية والنهائية.
2. التغير في اكسرجيا البخار خلال الاجراء.
3. الاكسرجيا التالفة في هذا الاجراء.
4. كفاءة القانون الثاني لهذا الاجراء.

السؤال الثاني:

(10 درجات موزعة بالتساوي)

أ. علل!!

1. تكون اللانعكاسية موجبة لجميع الاجراءات الحقيقية.
2. يؤدي تخفيض ضغط المكثف إلى زيادة كفاءة دورة رانكن.
3. لا يوصى بالاسترجاع في التوربينات الغازية التي تعمل عند نسب ضغوط عالية جداً.
4. دورة كارنوت المعكوسة هي أكفا دورة تبريد يمكن أن تعمل بين مستويي درجة حرارة معينين ولكن لا يمكن تحقيقها عملياً.
5. بالرغم ان النيتروجين يسلك سلوك الغاز الخامل عند درجة حرارة الاحتراق العادية إلا أنه يؤخذ في الاعتبار عند تحليل إجراء الاحتراق.

ب. دورة توربين غازي مثالية بمرحلتين للانضغاط ومرحلتين للتمدد، لها نسبة ضغط اجمالية قدرها 8. يدخل الهواء كل مرحلة من مراحل الضاغظ عند 300 K وإلى كل مرحلة من مراحل التوربين عند 1300 K. أوجد نسبة الشغل المرتد والكفاءة الحرارية وذلك في الحالتين: (أ) بدون مسترجع، (ب) باستخدام مسترجع مثالي فاعليته 100 %.

السؤال الثالث:

(15 درجة موزعة بالتساوي)

- أ. غرفة أبعادها 4 m x 6m x 2.5 m تحتوي على خليط من بخار الماء والهواء عند 25°C & 100 kPa مع رطوبة نسبية 40%. احسب ما يلي: 1. نسبة الرطوبة 2. درجة حرارة نقطة الندى 3. الكتلة الكلية لبخار الماء في الغرفة.
- ب. كان التحليل الحجمي لخليط غازي كما يلي: CO_2 12% , O_2 4% , N_2 82% , CO 2%. بفرض سلوك الغاز المثالي، أوجد: 1. التحليل الكتلي للخليط، 2. الوزن الجزيئي للخليط، 3. ثابت الغاز للخليط.
- ت. حرق هيدروجين (H_2) عند 7°C مع 20% هواء زائد عند 7°C أيضاً خلال اجراء احتراق تدفق مستقر أديباتي. بفرض الاحتراق الكامل، أوجد درجة حرارة النواتج لهذا الاجراء.

السؤال الرابع:

(15 درجة)

دورة ثنائية للتبريد تغذى بالحرارة وتستعمل مائع التبريد 134a كمائع تشغيل. يغادر البخار المشبع المرجل عند 100°C ويتمدد في التوربين إلى ضغط المكثف. يغادر البخار المشبع المبخر عند -30°C ، ويضغط إلى ضغط المكثف. تحدد نسبة التدفق في الدورتين بشكل يجعل التوربين ينتج قدرة كافية لإدارة الضاغط فقط. يخلط كلا التيارين الخارجين معاً ويدخلان المكثف. ينفصل السائل المشبع الخارج من المكثف عند 35.51°C إلى تيارين بالنسبة اللازمة.

(أ) وضع الدورة على مخطط T-S، ثم أوجد:

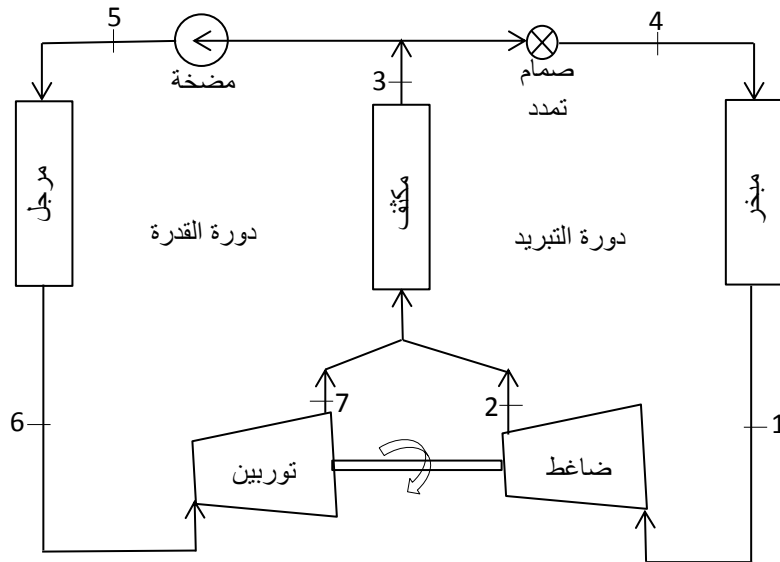
1 - نسبة معدل التدفق الكتلي في دورة القدرة إلى معدل التدفق الكتلي في دورة التبريد.

2 - أداء الدورة معبراً عنه بالنسبة: $\frac{Q_L}{Q_H}$.

(ب) إذا أعيد تسخين مائع التشغيل بعد تمدده جزئياً في التوربين، إلى نقطة البخار المشبع ومن ثم أعيد ليكمل تمدده في التوربين إلى ضغط المكثف بحيث لا تتجاوز نسبة الرطوبة في البخار عند مخرج التوربين 2%. وضع ذلك على مخطط T-S، ثم أوجد:

1 - الضغط الذي ينبغي إعادة التسخين عنده.

2 - التغيير في كفاءة دورة القدرة نتيجة إعادة التسخين، ماذا تلاحظ؟



انتهت الأسئلة مع دعائي لكم بالتوفيق والسداد