جامعة المنوفية كلية الهندسة – شبين الكوم قسم : هندسة القوى الميكانيكية امتحان الفصل الدراسي الأول 2013 -2014 التاريخ : 22/01/2014	جامعة المنوفية	المقرر:الديناميكيا الحرارية (2) كود المقرر:MPE211 الفرقة : الثانية زمن الامتحان : 3 ساعات درجة الامتحان الكلية : 100 درجة

الجداول و الخرائط المسموح بها: جداول البخار – خريطة البخار – خرائط التبريد و التكييف – جداول الاحتراق

السؤال الأول: [٢٠درجة]

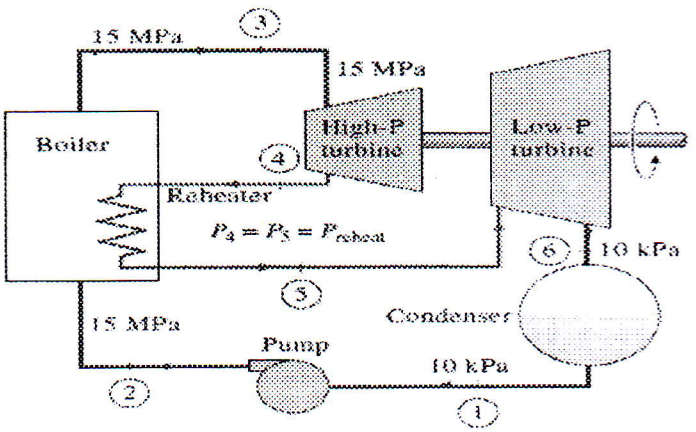
(أ) عرف نسبة الشغل الخلفى فى دورة التوربين الغازى و بين لماذا هذه النسبة كبيرة نسبيا. (٥ درجة)

(ب) وحدة توربين غازى تتكون من ضاغط على مرحلتين بينهما تبريد و تربينة على مرحلتين بينهما إعادة تسخين إلى أقصى درجة حرارة في الدورة. القدرة الناتجة عن تربينه الضغط العالي تستخدم لإدارة ضاغط الضغط العالي بينما تربينه الضغط المنخفض و ضاغط الضغط المنخفض على نفس عمود المحور مع المولد الكهربي. اقل و أقصى درجة حرارة في الدورة هما ($15\ ^0C$, $620\ ^0C$) وأقل وأقصى ضغط في الدورة هما (1 bar, 9 bar) و ظروف الانضغاط هي التي تؤدى إلى اكبر شغل ناتج. فاعلية التبريد البيني 90% و كفاءة كل مرحلة انضغاط هي 85% و كفاءة كل مرحلة تمدد هي 87% المطلوب 1 - ارسم منحنى الانسياب للوحدة ٢ – مثل الدورة على منحنى T -s .
٣ – احسب الكفاءة الحرارية للمحطة بفرض أن الكفاءة الميكانيكية 95% و كفاءة المولد الكهربي ٩٨%.
٤ - احسب الكفاءة الحرارية للمحطة إذا استخدم مبادل حراري استرجاعي ينتج عنه توفير في الوقود المستخدم بنسبة 28.6% و كذلك احسب فاعلية المباد الحراري الاسترجاعي. (١٥ درجة)

السؤال الثانى: [٢٠درجة]

(أ) يعتقد البعض بانه عند نسبة الضغط العالية جدا , اشتخدام المبادل الحرارى الاسترجاعى يقلل من الكفاءة الحرارية لدورة برايتون, هل هذا الاعتقاد صحيح ام لا. اشرح اجابتك. (٥ درجة)

(ب) في شكل (1) محطة بخارية تعمل تبعا لدورة رانكن المثالية و المزودة بملف إعادة التسخين . يدخل البخار تربينه الضغط العالي عند (15 Mpa & $600\ ^0C$) و كان ضغط المكثف (10 kpa) . إذا كانت نسبة الرطوبة للبخار عند مخرج تربينه الضغط المنخفض لا تتعدى (10.4 %) . إذا كانت درجة حرارة البخار بعد إعادة التسخين ($600\ ^0C$) . اوجد:
١ – ضغط البخار عند إعادة التسخين . ٢ - الكفاءة الحرارية للدورة (١٥ درجة)



شكل (١)

السؤال الثالث: [٢٠درجة]

(أ) دورة تبريد بانضغاط البخار تستخدم (R-134a) كوسيط تبريد درجة حرارة المبخر($-4\ ^0C$) و درجة حرارة وسيط التبريد السائل المشبع الخارج من المكثف هي ($45\ ^0C$). فإذا كانت كفاءة الانضغاط هي (85%) و كانت السعة التبريدية للمبخر(750 W). أوجد:

١ – معدل تصرف وسيط التبريد ٢- معامل أداء الدورة

٣- القدرة المطلوبة للضاغط. (١٠ درجة)

(ب) هواء مشبع عند ($5\ ^oC$) يسخن أولا بعد ذلك يشبع اديباتيكيا ثم يعاد تسخينه للحاله النهائية وهى ($40\ ^oC$) جافة و (30)%رطوبه نسبيه والمطلوب الاتى:

١ - الى أى درجة حراره يجب تسخين الهواء فى ملف التسخين المتقدم

٢ - ما هى كمية الحراره المضافة بالسخان المتقدم لكل كيلو جرام من الهواء

٣ - ما هى كمية الحراره المضافة بالسخان المتأخر لكل كيلو جرام الهواء

٤ - ما هى كمية المياه المضافة للهواء حتى يصبح مشبعا. (١٠ درجة)

السؤال الرابع: [٢٠درجة]

(أ) خليط غازى تركيبه الكتلى هو (N_2-4%, CO-6%, CH_4-68%, CO_2-22%) فما هو التركيب الحجمى وكم يكون ثابت الغاز وكم تكون السعة الحرارية النوعية C_V لهذا الخليط. (١٠ درجة)

(ب)- إذا احترق الخليط المعطى فى المسألة السابقة بهواء زائد بمقدار (25%) من الهواء النظرى وطردت نواتج الاحتراق بدرجة حرارة $227\ ^0C$ فما مقدار الحرارة المستفادة من هذا الإجراء. (١٠ درجة)

Gas	CO_2	CO	H_2O	CH_4	N_2	O_2
c_p(kJ/kg K)	0.844	1.02	1.97	2.22	1.04	0.919
h_f^0 (kJ/mol)	-393.51	-110.525	-241.83	-74.87		

السؤال الخامس: [٢٠درجة]

(أ) مسخن هواء سيارة يستخدم غازات العادم التى تدخله بدرجة (200^oC) و تخرج منه بدرجة (140^oC) بينما يدخله الهواءبدرجة (5^oC) و يخرج منه بدرجة (50^oC) فاذا كان معدل تدفق الهواء هو $110 m^3/min$ فما هو مقدار الفقد فى الطاقة المتاحة فى هذا الاجراء اذا كان الضغط الجوى 101.3 kPa ودرجة حرارة الوسط المحيط $25^o C$. و كانت $C_{p\ gas} = 0.838$ kJ/kg.k (١٠ درجة)

(ب) فى احدى ليالى الشتاء الباردة كان معدل الفقد الحرارى من منزل هو 48000kJ/h ويراد حفظ درجة الحرارة داخل المنزل 26^oC بينما درجة الحرارة خارجه $10\ ^oC$ و هناك مقرحان لتدفئة المنزل اولهما استخدام مضخة حرارية انعكاسية بينما الاخر هو استخدام سخانات كهربية فكم تكون تكلفة كلا الاقتراحين فى الليلة اذا كانت ساعات التشغيل هى 10 ساعات وكان سعر الكيلوات ساعة 22 قرشا. (١٠ درجة)

مع اطيب الامنيات بالنجاح د/ السيد حسين فرج