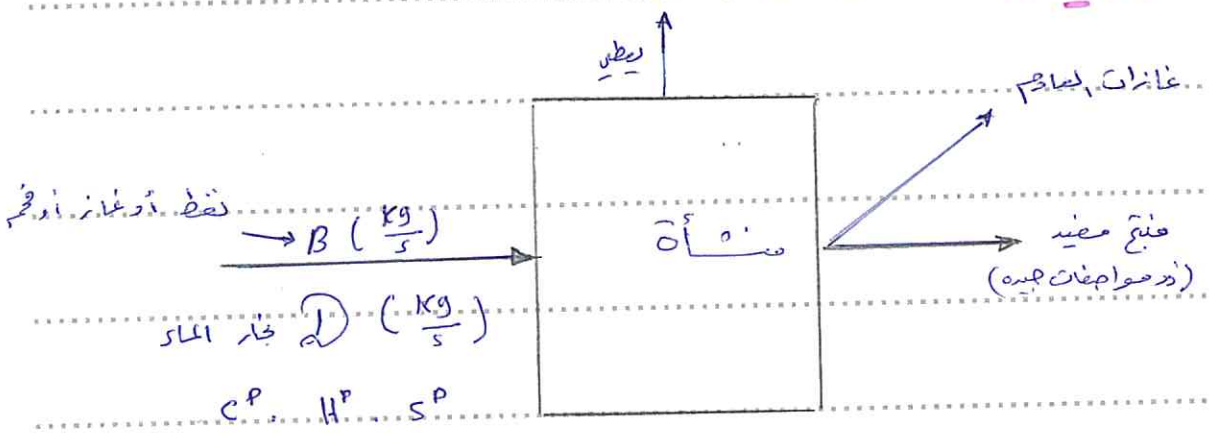
« الميزان الحراري »



$$\eta = \frac{q_1 - q_2}{q_1} = \frac{q_0}{q_1} = \frac{w_0}{q_0}$$

$(B_.) = ?$

- يقصد من هذه المنشأة يطلب منا حساب المردود أو كمية الوقود

كمية الحرارة المتاحة $Q_p^P = Q_b^P + Q_a^P + Q_s^P + Q_{ph}$

لواحدة الكتلة و الحجم $= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$

← ملاحظة: النظري موجود في نموذج اختبار الطبخة

مسألة :

- حل المسألة التالية :

- مولد بخار ذي حلة اسطوانية، ينتج بخاراً بمقدار (30) كيلوغرام بالثانية، تصريف المياه عالية الملوحة 4 كيلوغرام بالثانية، مؤشرات البخار المنتج الضغط (130) بار، ودرجة الحرارة (550) درجة مئوية، درجة حرارة مياه التغذية (220) درجة مئوية، حرارة احتراق الوقود (40000) كيلوجول للكيلوغرام. يتمدد البخار أدياباتياً في قسم الضغط العالي من العنفة البخارية وحتى الضغط (20) بار، حيث يجفف بالمقدار (120) كيلوغرام بالثانية في مكرر التجفيف ثم يعود الضغط حتى درجة الحرارة الابتدائية. يسخن الوقود المستقدم بسائل خارج مولد البخار حتى درجة الحرارة (115) درجة مئوية، تعطى السعة الحرارية للوقود سائل بالعلاقة التالية : $C_t = 1,55 + 0,005\ t_t$ كيلوجول للكيلوغرام ولكل درجة.

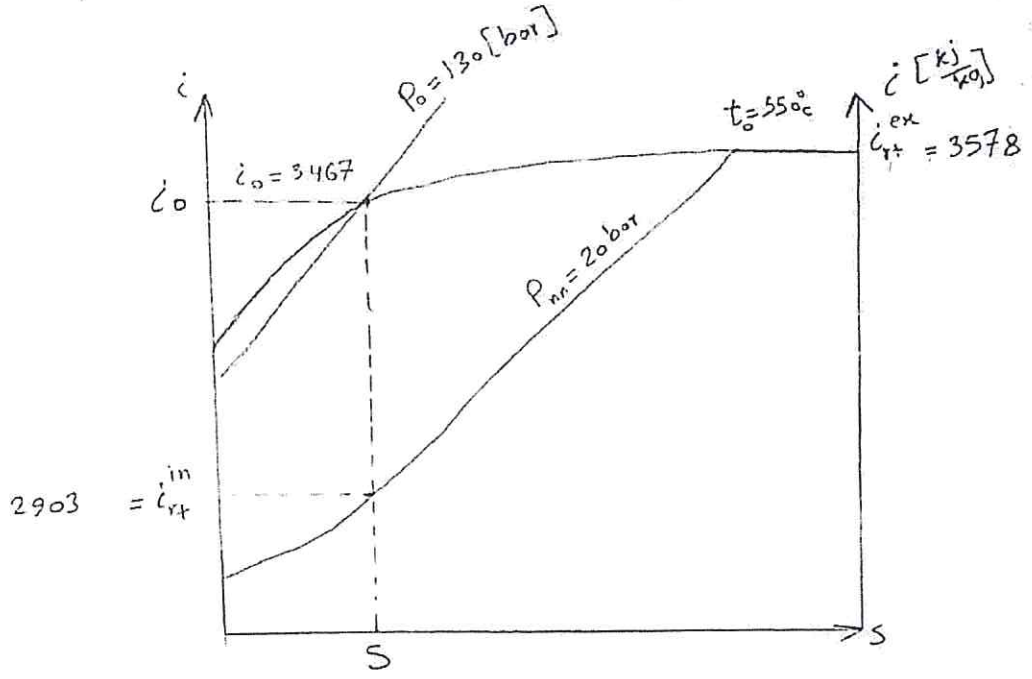
- المطلوب مايلي :

١- رسم الإجراءات الترموديناميكية الحاصلة في قسم الضغط العالي من العنفة وفي مكرر التجفيف على مخطط الانتالبي - الانتروبي (S-i).

٢- حساب كمية الحرارة المحولة إلى خارج مولد البخار لكل ثانية مع البخار المنتج الجديد، وأيضاً حساب كمية الحرارة المحولة مع المياه عالية الملوحة كل ثانية.

٣- حساب مصروف الوقود في الثانية إذا علمنا أن مردود مولد البخار هو 0.95.

٤- حساب كمية الحرارة الضائعة كل ثانية من مولد البخار على افتراض أنه يجري الاستفادة من الحرارة المحولة مع المياه عالية الملوحة.



$P_o = 130$ [bar]
$t_o = 550°c$ $\Rightarrow i_o = 3467 \left[\frac{kj}{kg}\right]$

$P_{nn} = 20$ [bar]
$t_o = 550°c$ $\Rightarrow i_{rt}^{ex} = 3578 \left[\frac{kj}{kg}\right]$

$P_o = 130$ [bar]
$x = 0$ $\Rightarrow i_o' = 1531{,}5 \left[\frac{kj}{kg}\right]$

$P_o = 130$ [bar]
$t_{ne} = 220°c$ $\Rightarrow i_{ne} = 946{,}9 \left[\frac{kj}{kg}\right]$

$S_o = 6{,}606 \left[\frac{kj}{kg}\right]$
$P_{nn} = 20$ [bar] $\Rightarrow i_{rt}^{in} = 2903 \left[\frac{kj}{kg}\right]$

- حساب الطاقة الحرارية المتاحة لكل كغ:

$$Q_p^p = Q_b^p + C_t$$
$$= 40000 + (1{,}55 + 0{,}005 \cdot 115)$$
$$= 40002{,}125 \left[\frac{kj}{kg}\right]$$

- كمية الحرارة المحولة مع البخار المنتج الجديد كل ثانية:

$$Q_{st} = D(i_o - i_{ne}) = 130(3467 - 946{,}9) = 327613 \left[\frac{kj}{s}\right] = [kw]$$

- الحرارة المحمولة مع المياه عالية الجودة:

$$Q_v = D_v(i'_0 - i_{ne}) = 4(1531,5 - 946,9) = 2338,4\left[\frac{kj}{s}\right] = 2338,4[kw]$$
$$= 2,3384\,[Mw]$$

- حساب مصروف الوقود:

$$B = \frac{D(i_0 - i_{ne}) + D_{rt}(i''_{rt} - i_{rt}) + D_v(i'_0 - i_{ne})}{Q^p_p \cdot \eta_{sg}}$$

$$B = \frac{130(3467 - 946,9) + 120(3578 - 2903) + 4(1531,5 - 946,9)}{40002,125 \times 0,95}$$

$$B = 10,813\left[\frac{kg}{s}\right]$$

- الضياع الحراري:

$$Q_{loss} = B \cdot Q^p_p (1 - \eta_{sg}) = 10,813 \cdot 40002,125(1 - 0,95)$$
$$= 21627,148\left[\frac{kj}{s}\right] = 21627,148[kw]$$
$$Q_{loss} = 21,627\,[Mw]$$