كلية الهندسة – جامعة مصراتة

فصل الربيع 2014/2013 | الامتحان النهائي | القسم/ الهندسة الميكانيكية
المقرر/ تحلية مياه | | الزمن/ ساعتان ونصف
التاريخ/23 /2014/6 م | | استاذ المقرر/د. جمال ياسين

ملاحظة: أجب على كافة الأسئلة التالية، علما أن توزيع الدرجات متساوي.

س1) هنالك عدة عوامل تساعد على اختيار تقنية التحلية، تحدث عن هذه العوامل ودورها وأهميتها في هذا المجال.

س2) ما هي أهمية المعالجة الابتدائية والنهائية للمياه خلال عمليات التحلية، وانعكاسها على الظروف التشغيلية لوحدات التحلية ومواصفات المياه، وكيف تتم هذه المعالجات في الطرق المختلفة للتحلية؟

س3) لماذا يتم التركيز على استخدام الطاقات المتجددة في التحلية، وما هي معايير الموائمة بين هذه الطاقات وطرق التحلية، وكنموذج على ذلك تحدث عن أهمية طاقة الرياح والطاقة الجوفية الحرارية، وكيف يمكن استخدامها في هذا الشأن ؟

س4) ما الفرق بين المآخذ السطحية والجوفية في محطات التحلية، تحدث بشكل مختصر عن أنواع كل منها ومميزاتها، وضح ذلك بالرسم إن وجد؟

س5) ما هي المميزات الإيجابية والسلبية لاستخدام المواد البلاستيكية كمواد بديلة في الاتجاهات الحديثة لتطوير العمليات الحرارية في محطات التحلية، وما هي الاعتبارات لذلك ولماذا؟

س6) وحدة تحلية مفردة التأثير (Single Effect Evaporator) تنتج ماء عذب بمعدل تدفق 1 kg/s ، تعمل عند درجات الحرارة التالية:

- درجة حرارة الغليان $T_b = 95\ ^oC$.
- درجة حرارة التغذية $T_f = 87\ ^oC$.

- درجة حرارة مياه التبريد T_{cw}= 25 °C .
- درجة حرارة بخار التسخين T_s=105 °C .

المطلوب هو إيجاد الآتي:

1. المساحة السطحية لانتقال الحرارة في المبخر والمكثف.
2. معامل الأداء لهذه الوحدة.
3. معدل تدفق مياه التغذية والمياه المطرودة.
4. معدل مياه التبريد.

علما أن تركيز مياه البحر هو X_f=35000 ppm وتركيز المياه المطروده X_b=65000 ppm .

ملاحظة: يمكن الاستعانة بالمعادلات التالية:

$$Q_e = M_f C_p (T_b - T_f) + M_d \lambda_v = M_s \lambda_s$$

$$Q_c = (M_f + M_{cw}) C_p (T_f - T_{cw}) = M_d \lambda_v$$

$$PR = \frac{M_d}{M_s} = \frac{\lambda_s}{(\lambda_v + C_p(T_v - T_f)\frac{X_b}{X_b - X_f} + \frac{X_f}{X_b - X_f} C_p BPE)}$$

$$\frac{A_e}{M_d} = \frac{\left(\frac{X_b}{X_b - X_f}\right) C_p (T_b - T_f) + \lambda_v}{U_e(T_s - T_b)}$$

$$\frac{A_c}{M_d} = \frac{\lambda_d}{U_c(LMTD)_c}$$

$$(LMTD)_c = \frac{(T_f - T_{cw})}{\ln \frac{(T_d - T_{cw})}{(T_d - T_f)}}$$

$$sM_{cw} = \frac{M_{cw}}{M_d} = \frac{\lambda_v - (X_b/(X_b - X_f))\, Cp\, (T_f - T_{cw})}{C_p (T_f - T_{cw})}$$

$$U_e = 1.9695 + 1.2057 \times 10^{-2} T_b - 8.5989 \times 10^{-5} (T_b)^2 + 2.5651 \times 10^{-7} (T_b)^3$$

$$U_c = 1.7194 + 3.2063 \times 10^{-3} T_v + 1.5971 \times 10^{-5} (T_v)^2 - 1.9918 \times 10^{-7} (T_v)^3$$

$$\lambda = 2501.897149 - 2.407064037\, T + 1.192217 \times 10^{-3}\, T^2 - 1.5863 \times 10^{-5}\, T^3$$

$$BPE = A\, X + B\, X^2 + C\, X^3$$

$$A = (8.325 \times 10^{-2} + 1.883 \times 10^{-4}\, T + 4.02 \times 10^{-6}\, T^2)$$
$$B = (-7.625 \times 10^{-4} + 9.02 \times 10^{-5}\, T - 5.2 \times 10^{-7}\, T^2)$$
$$C = (1.522 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-6}\, T - 3 \times 10^{-8}\, T^2)$$

Note : T is in $^{\circ}C$ and X is divided by 10000 to find BPE

<<< انتهت الأسئلة >>>

**** مع التمنيات للجميع بالتوفيق والسداد ****