حدد النقطة A على مخطط الهواء الرطب A(t=25 , ϕ=40%) ثم أوجد بقية صفات الهواء عند هذه النقطة.

$t°c$: درجة الحرارة العادية (درجة حرارة الهواء الجاف)

x : الرطوبة المطلقة (المحتوى المائي)

واحدتها g.f/kg.d.a

ϕ : الرطوبة النسبية (ليس لها واحدة)

وهي نسبة حجم إلى آخر.

عندما يصل إلى 100% تكون قد وصلت إلى حالة الإشباع

واحدتها K cal/kg d a

t_w : درجة الحرارة الرطبة

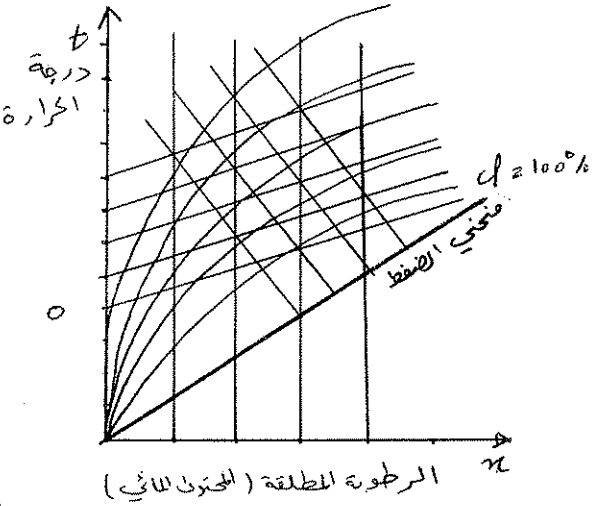
t_{dew} : درجة حرارة نقطة الندى

(درجة حرارة الهواء عند حالة الإشباع)

p : ضغط بخار الماء

لمعرفة t_w (ناتج عن تقاطع $\phi = 100\%$ مع)

" t_{dew} (تقاطع $\phi = 100\%$ مع x)



مثال: يراد تبريد 1500 m^3/h من الهواء في الحالة A ($t=36°$, $t_w=20$)
تبريداً محسوساً إلى الحالة A_2 ($t_2=16$) والمطلوب:

1- صفات الهواء قبل وبعد المعالجة (التبريد)
2- استطاعة جهاز التبريد
3- مردود الجهاز

الحل:

	t	t_w	t_{dew}	φ	x	i	ρ
A	36	20	11	22%	8,5	13,8	10,5
A_2	16	13	11		**8,5**	9	10,5

1) نوجد صفات الحالة A من مخطط الهواء الرطب.
وفي عملية التبريد المحسوس يكون لدينا x الرطوبة المطلقة، t_{dew} ، ρ ثابتين
وتنخفض درجة الحرارة العادية (t) والرطبة (t_w) وتزداد الرطوبة النسبية φ وتتناقص الانتالبية (i)

2- استطاعة الجهاز (كمية الحرارة المفقودة)

$Q_s = C\ G\ (t - t_2)$ ← كمية الحرارة المحسوسة
C: الحرارة النوعية للهواء 0,24 ، G: وزن الهواء المعالج (المبرَّد)

$G = X \cdot L = 1,25 * 1500 = 1875\ Kgf/h$
X: الوزن النوعي

$Q_s = 0,24 * 1875\ (36 - 16) = 9000\ \frac{K\,cal}{h}$ ← نعتمد على هذا القانون

$Q_s = G(i - i_2) = 1875\ (13,8 - 9) = 9000\ \frac{K\,cal}{h}$

3) $\eta = \frac{t - t_2}{t - t'} * 100\% = \frac{36 - 16}{36 - (11)} = 80\%$
t': درجة حرارة سطح جهاز التبريد، t_{dew} وهنا تقريباً، (11) تقاطع x مع $\varphi = 100\%$

جهاز التبريد يمثل بنقطة تقع دائماً على خط الاشباع $\varphi = 100\%$

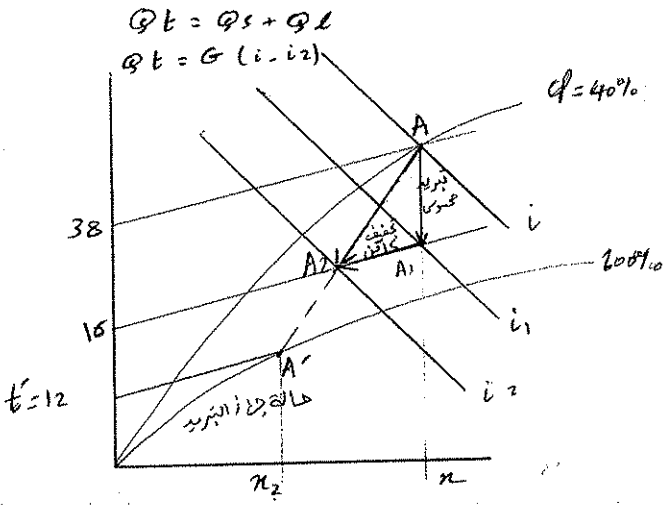
مسألة: يراد تكييف $3000\ m^3/h$ من الهواء في الحالة $A(t=38°, \varphi=40\%)$ إلى الحالة $A_2(t=16°)$ فإذا كانت درجة حرارة التبريد 12 والوزن النوعي للهواء $\gamma = 1,25$ $\chi = 1,25\ kg/m^3$

المطلوب:

1. صفات الهواء قبل وبعد المعالجة
2. كمية الحرارة المحسوسة والكامنة والكلية
3. نسبة الحرارة المحسوسة
4. وزن بخار الماء المتكاثف من الهواء
5. مردود الجهاز
6. العامل الزادي لشعاع المعالجة

الحل:

1) نحدد النقطة A وصفات الهواء من مخطط الهواء الرطب. من المنحنيات درجة حرارة جهاز التبريد والتي تقع على $\varphi = 100\%$ ونوصل النقطة A المحددة على المخطط بالنقطة A' الناتجة عن درجة حرارة جهاز التبريد نحصل على صفات A_2



	t	tw	tdew	φ	x	i	P
A	38	26	22	40%	17	19,5	
A_2	16	15	14	90%	10,1	9,8	

2) $Q_s = C\,G\,(t - t_2)$

$G = \chi \cdot L = 1,25 * 3000 = 3750\ kg\ s/h$

$Q_s = 0,24 * 3750 (38 - 16) = 19800 \frac{k\,cal}{h}$

$Q_t = G(i - i_2) = 3750 (19,5 - 9,8) = 36375 \frac{k\,cal}{h}$

٣) نسبة الحرارة المحسوسة من الكلية SHF :

$SHF = \frac{Q_s}{Q_t} = \frac{19800}{36375} = 54,4\%$

نسبة الحرارة الكامنة $LHF = 1 - 0,54 = 0,456$

٤) $W = G(x - x_2)$

$= 3750 (17 - 10,1) = 25875 \, g/h$

٥) $\eta = \frac{t - t_2}{t - t'} * 100 = \frac{38 - 16}{38 - 12} * 100 = 84,6\%$

٦) $\varepsilon = \frac{Q_t}{W} = \frac{36376}{25,8} = 1405,8 \frac{kcal}{kg}$

مثال : يراد تكييف 7500 kg/h من الكالة A ($t = 25°$, $\varphi = 50\%$) إلى الحالة A2 فإذا كانت استطاعة التبريد 24000 $\frac{k\,cal}{h}$ ونسبة الحرارة المحسوسة 80% المطلوب :

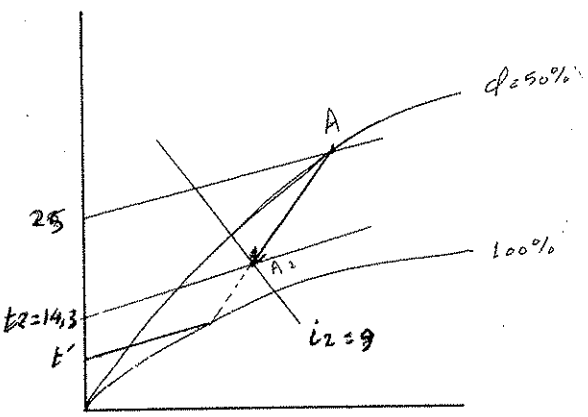
١ـ صفات الهواء قبل وبعد المعالجة

٢ـ وزن بخار الماء المتكاثف من الهواء

٣ـ مردود الجهاز

٤ـ العامل الراوي لنمط المعالجة

الحل :



II $Q_t = G(i - i_2)$

$24000 = 7500 (12,2 - i_2) \Rightarrow \boxed{i_2 = 9} \ \frac{kcal}{kg\,d.a}$

$SHF = \frac{Q_s}{Q_t} \Rightarrow Q_s = 0,8 * 24000 = 19200 \ \frac{Kcal}{h}$

$Q_s = c\,G(t - t_2)$

$19200 = 0,24 * 7500 (25 - t_2) \Rightarrow \boxed{t_2 = 14,3\,°c}$

	t	t_w	t_{dew}	φ%	x	i	P
A	25	18,3	14,3	50%	10,2	12,2	
A_2	14,3				9,4	9	

أهم الكميات i، t، x والباقي من المخطط

III $W = G(x - x_2) = 7500 (10,2 - 9,4)$

$W = 6000\ g.f/h$

IV $\eta = \frac{t - t_2}{t - t'} * 100 = \frac{25 - 14,3}{25 - 12} = 82,3\,\%$

مثال: يراد مزج 2000 Kg/h من الهواء الخارجي الذي صفاته $O(t = 38°, t_w = 22)$ مع 4000 Kg.f/h من الهواء العائد الذي صفاته $R(t = 26°, \varphi = 50\%)$

ثم يبرد الهواء الممزوج إلى درجة حرارة t_2 فيخرج منه بدرجة حرارة $t_2 = 16°c$ والمطلوب:

1- صفات الهواء الممزوج والمبرد

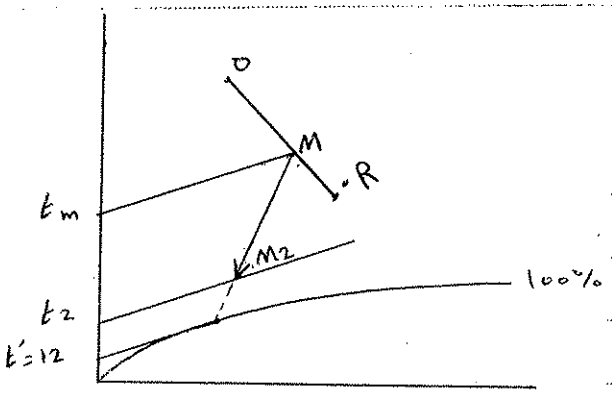
2- استطاعة جهاز التبريد

3- وزن بخار الماء المتكاثف من الهواء

٤ـ مردود الهواء

٥ـ العامل الزاوي

الحل: ((قام المكتور بحل الطلب الأول فقط و الباقي مثل المسائل السابقة))



$$\frac{Go}{Gr} = \frac{\overline{OM}}{\overline{RM}} = \frac{2000}{4000} = \frac{1}{2}$$

((هذه نسبة لدساوي ضغف وراعنا

نسبة 1 إلى 2))

$$t_m = \frac{Go}{Gm} t_o + \frac{Gr}{Gm} t_r$$

$$G_m = G_o + G_r = 6000 \text{ kgf/h}$$

$$t_m = \frac{2000}{6000} * 38 + \frac{4000}{6000} * 26 = 30°$$

	t	atw	t dew	cf	x	i
M	30				10,7	13,8
M2	16					

انتهت المحاضرة الأولى .