

食品工程 試題

注意：請一律使用試務中心提供的計算機

一、三小題，共計 20%：

- (1) 食品業界常用的熱風乾燥機，其主要元件基本組成及產品乾燥過程機制為何（請結合設備元件說明）？（7%）
- (2) 進行戶外乾燥時，空氣溫度為 27°C ，水蒸汽分壓為 3.57kPa ，其相對濕度 ϕ 為何？說明是否可作為乾燥介質（以飽和水蒸汽 Table 1 內數據計算結果說明）？（5%）
- (3) 比較上題，若改用熱風乾燥機，乾燥機該如何操作才可提供良好乾燥品質？（以飽和水蒸汽 Table 1 內數據計算結果說明）（8%）

二、五小題，共計 20%：

相對溼度為 70%，流量為 50 kg/h ，溫度為 35°C 的空氣，在乾燥機內被加熱到 50°C ，試利用 Psychrometric Chart (Fig. 1) 求出被加熱空氣的

- (1) 相對濕度 (%RH) (3%)；
- (2) 絕對濕度 (g/Kg dry air) (3%)；
- (3) 濕球溫度 ($^{\circ}\text{C}$) (3%)；
- (4) 露點 ($^{\circ}\text{C}$) (3%) 及
- (5) 加熱到 50°C ，每公斤乾燥空氣需加熱的熱量 (w) (8%)。

三、三小題，共計 30%：

流速 $15\text{ m}^3/\text{h}$ 的蘋果汁，經過熱交換器使其溫度由 90°C 降至 40°C ，冷卻水以逆流方式進口溫度為 5°C ，流速為 $20\text{ m}^3/\text{h}$ ，試計算

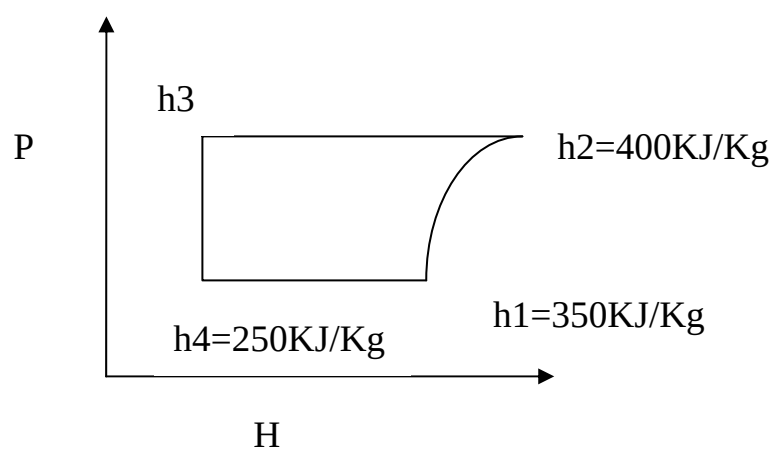
- (1) 熱傳率 (w) (5%)；
- (2) 出口水溫 ($^{\circ}\text{C}$) (10%)；
- (3) 計算對數平均溫度差 (Δt_{lm}) 及傳熱面積 (m^2) (15%)。

(其中蘋果汁 $C_{pm}=3850\text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$ ； $\rho=1600\text{ Kg/m}^3$ ；水 $C_p=4180\text{ J/Kg}^{\circ}\text{C}$ ， $\rho=1000\text{ Kg/m}^3$ ；總熱傳係數 $U=2000\text{ w/m}^2^{\circ}\text{C}$ ； $\ln 7/6=0.067$)

四、三小題，共計 30%：

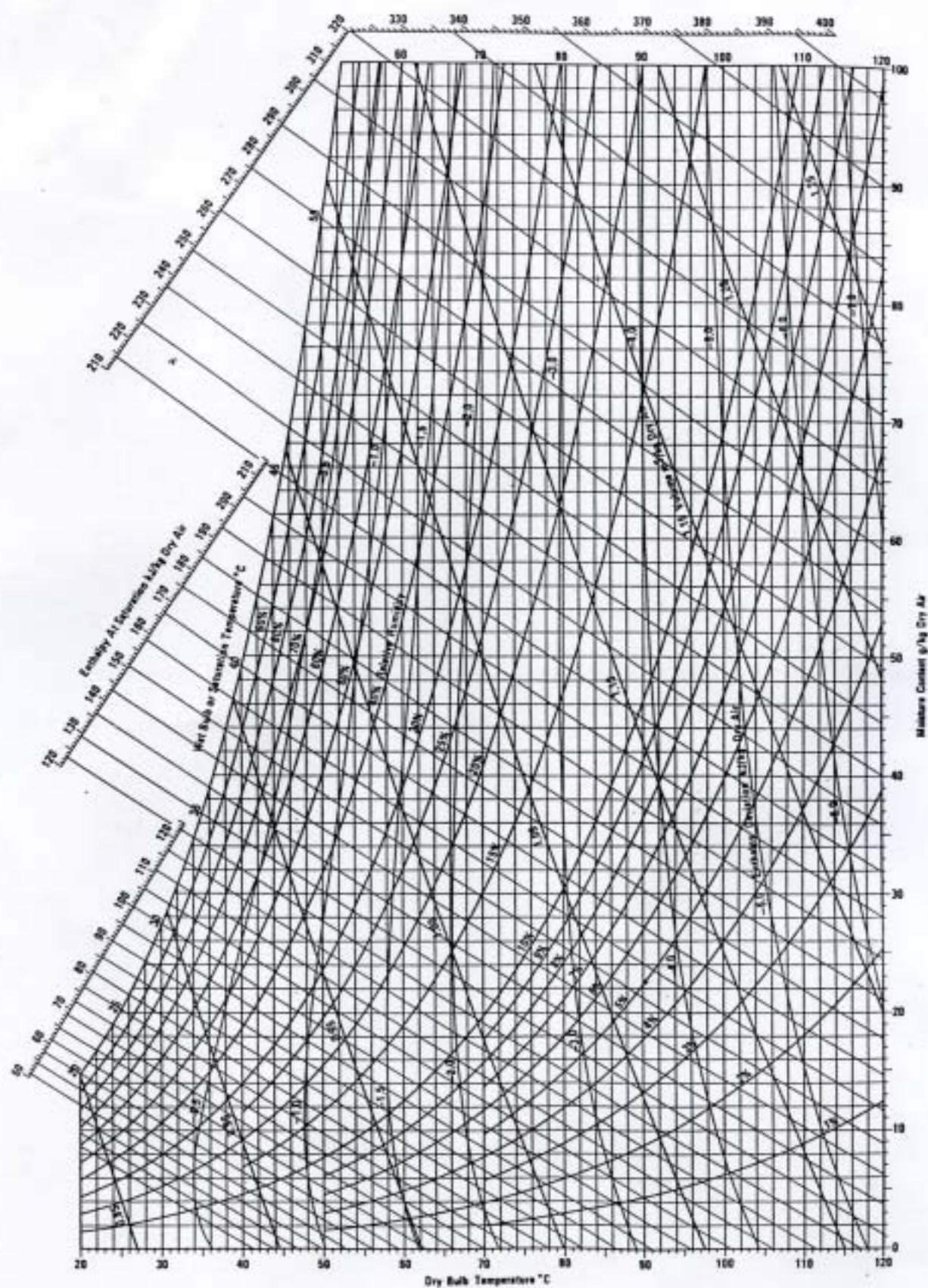
- (1) 說明製冷設備基本組成及循環製冷原理 (10%)？
- (2) 請再以 Temperature – Entropy 圖說明循環製冷機制 (8%)。
- (3) 理想冷凍循環如下圖所示，若冷凍流量為 100 Kg/h ，則

國立屏東科技大學 九十四 學年度 碩士班暨碩士在職專班招生考試
食品工程 試題



- (a) 求製冷設備之操作係數 (COP, Coefficient of Performance) (3%) ;
- (b) 冷媒所吸收熱量 Q_1 (KJ/h) (3%) ;
- (c) 循環過程內所作的功 W (KJ/h) (3%) ;
- (d) 製冷設備所放出的熱量 Q_2 (KJ/h) (3%)。

國立屏東科技大學 九十四 學年度 碩士班暨碩士在職專班招生考試
食品工程 試題



食品工程 試題

Table 1 Properties of Saturated Steam

Temperature (°C)	Vapor pressure (kPa)	Specific volume (m ³ /kg)		Enthalpy (kJ/kg)		Entropy (kJ/[kg K])	
		Liquid	Saturated vapor	Liquid (<i>h_f</i>)	Saturated vapor (<i>h_g</i>)	Liquid	Saturated vapor
0.01	0.6113	0.0010002	206.136	0.00	2501.4	0.0000	9.1562
3	0.7577	0.0010001	168.132	12.57	2506.9	0.0457	9.0773
6	0.9349	0.0010001	137.734	25.20	2512.4	0.0912	9.0003
9	1.1477	0.0010003	113.386	37.80	2517.9	0.1362	8.9253
12	1.4022	0.0010005	93.784	50.41	2523.4	0.1806	8.8524
15	1.7051	0.0010009	77.926	62.99	2528.9	0.2245	8.7814
18	2.0640	0.0010014	65.038	75.58	2534.4	0.2679	8.7123
21	2.487	0.0010020	54.514	88.14	2539.9	0.3109	8.6450
24	2.985	0.0010027	45.883	100.70	2545.4	0.3534	8.5794
27	3.567	0.0010035	38.774	113.25	2550.8	0.3954	8.5156
30	4.246	0.0010043	32.894	125.79	2556.3	0.4369	8.4533
33	5.034	0.0010053	28.011	138.33	2561.7	0.4781	8.3927
36	5.947	0.0010063	23.940	150.86	2567.1	0.5188	8.3336
40	7.384	0.0010078	19.523	167.57	2574.3	0.5725	8.2570
45	9.593	0.0010099	15.258	188.45	2583.2	0.6387	8.1648
50	12.349	0.0010121	12.032	209.33	2592.1	0.7038	8.0763
55	15.758	0.0010146	9.568	230.23	2600.9	0.7679	7.9913
60	19.940	0.0010172	7.671	251.13	2609.6	0.8312	7.9096
65	25.03	0.0010199	6.197	272.06	2618.3	0.8935	7.8310
70	31.19	0.0010228	5.042	292.98	2626.8	0.9549	7.7553
75	38.58	0.0010259	4.131	313.93	2635.3	1.0155	7.6824
80	47.39	0.0010291	3.407	334.91	2643.7	1.0753	7.6122
85	57.83	0.0010325	2.828	355.90	2651.9	1.1343	7.5445
90	70.14	0.0010360	2.361	376.92	2660.1	1.1925	7.4791
95	84.55	0.0010397	1.9819	397.96	2668.1	1.2500	7.4159
100	101.35	0.0010435	1.6729	419.04	2676.1	1.3069	7.3549
105	120.82	0.0010475	1.4194	440.15	2683.8	1.3630	7.2958
110	143.27	0.0010516	1.2102	461.30	2691.5	1.4185	7.2387
115	169.06	0.0010559	1.0366	482.48	2699.0	1.4734	7.1833
120	198.53	0.0010603	0.8919	503.71	2706.3	1.5276	7.1296
125	232.1	0.0010649	0.7706	524.99	2713.5	1.5813	7.0775
130	270.1	0.0010697	0.6685	546.31	2720.5	1.6344	7.0269
135	313.0	0.0010746	0.5822	567.69	2727.3	1.6870	6.9777
140	316.3	0.0010797	0.5089	589.13	2733.9	1.7391	6.9299
145	415.4	0.0010850	0.4463	610.63	2740.3	1.7907	6.8833
150	475.8	0.0010905	0.3928	632.20	2746.5	1.8418	6.8379
155	543.1	0.0010961	0.3468	653.84	2752.4	1.8925	6.7935
160	617.8	0.0011020	0.3071	675.55	2758.1	1.9427	6.7502
165	700.5	0.0011080	0.2727	697.34	2763.5	1.9925	6.7078
170	791.7	0.0011143	0.2428	719.21	2768.7	2.0419	6.6663
175	892.0	0.0011207	0.2168	741.17	2773.6	2.0909	6.6256
180	1002.1	0.0011274	0.19405	763.22	2778.2	2.1396	6.5857
190	1254.4	0.0011414	0.15654	807.62	2786.4	2.2359	6.5079
200	1553.8	0.0011565	0.12736	852.45	2793.2	2.3309	6.4323
225	2548	0.0011992	0.07849	966.78	2803.3	2.5639	6.2503
250	3973	0.0012512	0.05013	1085.36	2801.5	2.7927	6.0730
275	5942	0.0013168	0.03279	1210.07	2785.0	3.0208	5.8938
300	8581	0.0010436	0.02167	1344.0	2749.0	3.2534	5.7045