

بسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس: تاسیسات برودتی	رشته، تاسیسات	ساعت شروع، ۸ صبح	مدت امتحان، ۷۵ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه		تاریخ امتحان، ۱۳۸۵/۳/۸	
		اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی	

ردیف	سؤالات	نمره
۱	تیرید چیست؟ ایجاد برودت با کدام روش در مهندسی تیرید دارای ارزش اقتصادی نیست؟	۰/۷۵
۲	وظایف کمپرسور درسیکل تیرید را نوشته و بگویید از دستگاه اندیکاتور به چه منظور استفاده می شود؟	۰/۷۵
۳	طبق نمودار سیکل داده شده از کمپرسور تا ورودی شیر انبساط تغییرات میرد چگونه است؟	۰/۷۵
۴	مشکل کمپرسورهایی که گاز از کارترشان عبور نکرده و مستقیم وارد سیلندر می شود چیست و چگونه می توان آن را رفع نمود؟	۰/۷۵
۵	کنترل های بکار رفته بر روی یک دستگاه آبسردکن (چیلر تراکمی) را بنویسید.	۱/۵
۶	نشیمنگاه شیرهای سرویس را به چند حالت می توان درآورد و در هر حالت ارتباط بین خط، کمپرسور و مسیر سرویس چگونه است؟	۱/۵
۷	رطوبت گیرهای مجهز به شیشه رویت و رطوبت سنج چگونه ایمن بودن سیستم از نظر رطوبت را نشان می دهند؟	۱
۸	سیکل هوایی یخچال نفتی سرول با چه موادی پر شده و نقش هر کدام چیست؟	۱/۵
۹	در روش های برفک زدایی با گاز داغ چگونه از برگشت مایع به کمپرسور جلوگیری می کنند؟	۰/۷۵
	ادامه ی سؤالات در صفحه ی ۲	

۱۰	الف) تفاوت بین مکانیزم یخچال های خانگی با دستگاه های تبرید صنعتی نظیر آب سردکن و بستنی ساز را بنویسید. ب) در یک یخچال خانگی چگونه می توان یک مبدل حرارتی ایجاد نمود؟
۱۱	مزایای استفاده از پانل های پیش ساخته ساندویچی با عایق پلی اورتان در ساخت دیوار سردخانه ها را بنویسید.
۱۲	مبردهای مورد استفاده در سیستم تبرید پاششی با مواد مبرد مصرف شدنی را نام برده، این نوع سیستم ها چگونه محافظت می شوند؟
۱۳	مبرد چیست؟ دو مبرد که با مشعل هالاید نشتی آن ها مشخص نمی شود را بنویسید.
۱۴	از روغن غلیظ (۳۲۴ - ۳۰۰) در کدام نوع از سیستم های سردکننده استفاده می شود؟
۱۵	یکی از راه های مطمئن از کافی بودن مقدار ماده مبرد در سیستم تبرید کار گذاشتن در است.
۱۶	در یک فروشگاه سردخانه ای با سرویس سنگین به ابعاد $5m \times 3m \times 3m$ با ۱۲ عدد درب شیشه ای ۳ جداره با ضریب هدایت $1/6 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ هر یک به ابعاد $0.6m \times 0.6m$ ساخته شده دمای فروشگاه $25C^\circ$ و دمای داخل سردخانه $2C^\circ$ و کلیه جداره ها از عایق پلی سیتترین یکنواخت به ضخامت $50mm$ و با قابلیت هدایت $0.03 \frac{W}{m \cdot K}$ می باشند بار حرارتی این سردخانه را برحسب kW حساب کنید در صورتی که دستگاه ها ۱۶ ساعت در شبانه روز کار کنند.
۱۷	مقدار ۲ تن گوشت مرغ $32C^\circ$ را وارد سردخانه ای نموده و طی مدت ۱۰ ساعت دمای آن را به $5C^\circ$ می رسانیم سپس ۱۵۰۰ کیلوگرم از گوشت مرغ ها را برای نگهداری طولانی مدت در $10C^\circ$ ساعت به دمای $18C^\circ$ می رسانیم اگر دمای انجماد گوشت مرغ $3C^\circ$ - و گرمای ویژه قبل و بعد از انجماد به ترتیب $3/18 \text{ kJ} / \text{kg} \cdot K$ و گرمای نهان انجماد $246 \text{ kJ} / \text{kg} \cdot K$ باشد. مطلوبست محاسبه کل گرمای گرفته شده از ۲ تن گوشت مرغ.
۱۸	کندانسور آبی سیکل تبرید سردخانه ای ۳۰kW حرارت را دفع می نماید در صورتی که دمای آب ورودی به کندانسور $29/4C^\circ$ و دمای خروجی از آن پس از تبادل حرارت $35C^\circ$ شود دبی آب خنک کننده کندانسور را بر حسب $\frac{kg}{s}$ به دست آورید. گرمای ویژه آب $4200 \text{ J} / \text{kg} \cdot C^\circ$ می باشد.
۲۰	جمع نمرات

ضریب هدایت حرارتی (U) برای دیوارها و سقف و کف سردخانه‌ها بر حسب $(W/m^2.k)$

Insulation Thickness (mm)	Insulation k Factor (W/m K)							
	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060
25	0.732	0.834	0.931	1.013	1.091	1.163	1.229	1.289
50	0.420	0.489	0.556	0.617	0.675	0.731	0.784	0.834
75	0.295	0.346	0.397	0.443	0.489	0.533	0.576	0.617
100	0.227	0.267	0.308	0.346	0.383	0.420	0.455	0.489
125	0.182	0.218	0.252	0.283	0.315	0.346	0.376	0.405
150	0.153	0.184	0.213	0.240	0.267	0.294	0.320	0.346
175	0.136	0.159	0.185	0.208	0.232	0.256	0.279	0.302
200	0.119	0.140	0.163	0.184	0.206	0.227	0.247	0.267

بار حرارتی سرویس بر حسب $W/m^2.k$

mk اختلاف درجه حرارت داخل و خارج سردخانه

انبار کردن محصول به مدت طولانی	نوع سرویس		حجم سردخانه (m^3)
	سنگین	متوسط	
	۲/۹۷	۲/۶۳	۰/۶
	۲/۵۷	۲/۵۶	۰/۸۵
	۲/۷۶	۱/۷۷	۱/۵
	۲/۲۲	۱/۲۲	۲
	۱/۹۶	۱/۲۵	۳
	۱/۷۲	۱/۰۷	۶
	۱/۶۱	۱/۰۱	۸/۵
	۱/۵۲	۰/۹۶	۱۱
	۱/۲۵	۰/۹۲	۱۲
	۱/۲۲	۰/۹۱	۱۷
	۱/۳۷	۰/۸۶	۲۳
	۱/۳۰	۰/۸۵	۲۸
	۱/۲۳	۰/۷۷	۳۳
	۱/۱۶	۰/۷۱	۴۳
۰/۶۰		۰/۶۵	۵۷
۰/۲۵		۰/۵۸	۸۵
۰/۳۶			۱۲۰
۰/۲۲			۲۰۰
۰/۱۹			۲۸۰
۰/۱۶			۵۶۰
۰/۱۲			۱۲۰۰
۰/۱۲			۲۱۰۰
۰/۱۳			۲۸۰۰

بسمه تعالی

مدت امتحان، ۷۵ دقیقه	رشته: تأسیسات	راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: تأسیسات برودتی
تاریخ امتحان: ۱۳۸۵ / ۳ / ۸		سال سوم آموزش متوسطه
اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی		

ردیف	راهنمای تصحیح
۱	عبارت است از جذب حرارت از یک سیال و دفع آن به سیال دیگر (۰/۵ - نمره) انبساط گازها (۰/۲۵ - نمره)
۲	الف) ایجاد دو قسمت فشار قوی و ضعیف در سیکل به کمک لوله موئین (ب) جا به جایی مبرد در سیکل ترسیم دیاگرام منحنی تغییرات فشار کمپرسور (هر مورد ۰/۲۵ - نمره)
۳	الف) در خط دهنش کمپرسور و اوازل کندانسور مبرد گرمای سوپرهیت خود را از دست می دهد. ب) از ابتدا تا انتهای کندانسور مبرد کل گرمای جذب نموده را از دست داده و به مایع تبدیل می شود ج) در انتهای کندانسور و لوله حامل مایع، مبرد به مایع ساب کولد تبدیل می شود. (هر مورد ۰/۲۵ - نمره)
۴	ورود گاز به محفظه روغن در اثر در رفتگی گاز از اطراف رینگ ها و بالا رفتن فشار درون محفظه روغن (۰/۵ - نمره) - با استفاده از لوله متعادل کننده بین لوله مکش و محفظه روغن (۰/۲۵)
۵	شیر انبساط - آنتی فریز - کنترل فشار کم - کنترل فشار زیاد - ترموستات برگشت - کنترل فشار روغن (هر مورد ۰/۲۵ - نمره)
۶	به ۳ حالت : ۱ - موقعی که ساقه شیر را در جهت حرکت عقربه های ساعت بچرخانیم شیر بسته می شود و رابطه بین کمپرسور و لوله مکش یا لوله خروجی قطع می شود. ۲ - اگر ساقه را در جهت عکس قبلی بچرخانیم شیر باز می شود که در این حال مسیر سرویس بسته است. ۳ - اگر ساقه را از حالت باز بودن و بسته بودن کامل خارج کنیم در این حال شیر باز بوده و مسیر سرویس نیز باز است. (هر مورد ۰/۵ - نمره)
۷	یک نوع آن در صورت مرطوب بودن بیش از حد سیستم به رنگ صورتی در آمده و در صورت ایمن بودن سیستم به رنگ آبی و نوع دیگر در صورت وجود مقدار زیاد رطوبت به رنگ بنفش یا نارنجی در آمده و در صورت ایمن بودن به رنگ سبز (هر مورد ۰/۵ - نمره)
۸	آمونیاک به عنوان مبرد - آب به عنوان جاذب - هیدروژن برای امکان تبخیر آمونیاک در فشار پائین (هر مورد ۰/۵ - نمره)
۹	استفاده از تله مایع مبرد - استفاده از مخزن ترموبانک - استفاده از اوپراتور مجدد (هر مورد ۰/۲۵ - نمره)

۱۰	الف) در یخچال های خانگی معمولاً جای شیر انبساط از لوله موین و به جای کندانسور اجباری از کندانسور هوایی با جریان طبیعی هوا، استفاده شده است. (۰/۵ - نمره) ب) اتصال قسمتی از لوله مایع مبرد با لوله مکش کمپرسور (۰/۵ - نمره)
۱۱	الف) طبق ابعاد معین ساخته می شوند بنابراین برنامه ریزی برای طراحی، ساخت و نصب آن ها به آسانی انجام می شود. ب) از مواد شیمیایی ساخته می شوند که در مقابل آفتاب، حرارت، الکتریسیته و آتش کاملاً مقاوم هستند. ج) در مقابل نیروهای وارده کاملاً مقاوم هستند و برای نصب آن ها به اسکلت پیچیده ای نیاز نیست. (هر مورد ۰/۲۵ - نمره)
۱۲	ازت و اکسید کربن مایع (۰/۵ - نمره) ۱ - بر روی محفظه های ذخیره ازت شیر اطمینان نصب می شود. ۲ - اطاق بار کامیون دریچه اطمینان دارد. ۳ - درهای ورودی مجهز به کلید اطمینان هستند. (ذکر دو مورد از سه مورد کافی است) هر مورد (۰/۲۵ - نمره)
۱۳	سیالاتی هستند که به سهولت از مایع به بخار و بالعکس تبدیل می شوند و به عنوان سیال واسطه انتقال حرارت به کار می روند. (۰/۵ - نمره) ۱ - آمونیاک (R-۷۱۷) ۲ - دی اکسید گوگرد (R-۷۶۴) (هر مورد ۰/۲۵ - نمره)
۱۴	در سیستم هایی که مبرد آن ها از خانواده فریون باشد. (۰/۵ - نمره)
۱۵	شیشه رویت - در لوله مایع (هر مورد ۰/۲۵ - نمره)
۱۶	<p>(هر مورد ۰/۲۵ - نمره)</p> $A = (3 \cdot 5 \cdot 2) + (3 \cdot 3 \cdot 2) + (3 \cdot 5 \cdot 2) = 78 \text{ m}^2$ <p>جداره ها</p> $A = 12(0.16 \times 0.16) = 4/32 \text{ m}^2$ <p>درب های شیشه ای</p> $A = 78 - 4/3 = 73/7 \text{ m}^2$ <p>خالص</p> $Q = u \cdot A \cdot \Delta t$ <p>جداره ها $Q_1 = 73/7 \times 0.489 \times (25 - 2) = 828/9 \text{ W}$</p> <p>درب های شیشه ای $Q_2 = 4/32 \times 1/65 \times (25 - 2) = 163/9 \text{ W}$</p> <p>حجم داخلی $V_i = 2/9 \times 4/9 \times 2/9 = 41/2 \text{ m}^3$</p> <p>$Q = \text{TD} \times \text{ضریب سرویس} \times \text{حجم داخلی}$</p> <p>به روش کوتاه $Q_3 = 1/174 \times 41/2 \times (25 - 2) = 1648/8 \text{ W}$</p> <p>کل $Q_i = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2641/6 = 2/64 \text{ Kw}$</p> <p>ظرفیت دستگاه $C = \frac{Q_i \times 24}{\text{ساعت کار} \cdot \text{دستگاهها}} = \frac{2/64 \times 24}{16} = 3/9 \text{ Kw}$</p> <p>ضریب سرویس = $1/16 + 0.14 = 1/174$</p> <p>۴۳ ۱/۱۶</p> <p>۴۱/۲ $x \Rightarrow 0.14$</p> <p>۳۴ ۱/۲۳</p>

$Q_1 = m c_{HF} (t_p - t_{s_1})$	(./25)		17
$Q_1 = 2000 \times 3/18 (32 - 5) = 17172 \text{ kJ}$	(./25)		
$Q_r = m c_{HF} (t_{s_1} - t_f)$			
$Q_r = 1500 \times 3/18 (5 + 3) = 3816 \cdot \text{kJ}$	(./25)		
$Q_r = m h_{if}$	(./25)		
$Q_r = 1500 \times 246 = 369000 \cdot \text{kJ}$	(./25)		
$Q_r = m \cdot c_{HF} (t_f - t_{s_1})$	(./25)		
$Q_r = 1500 \times 1/55 (-3 + 18) = 34875 \text{ kJ}$	(./25)		
$Q_2 = \frac{17172 + 3816 + 369000 + 34875}{1 \times 3600} = 12/7 \text{ kw}$	(./25)		
$\dot{M}_H = \frac{Q}{c(t_{in} - t_1)} = \frac{2000}{4200 \cdot (35 - 29/4)} = 1/27 \text{ kg/s}$		(1 نمره)	18