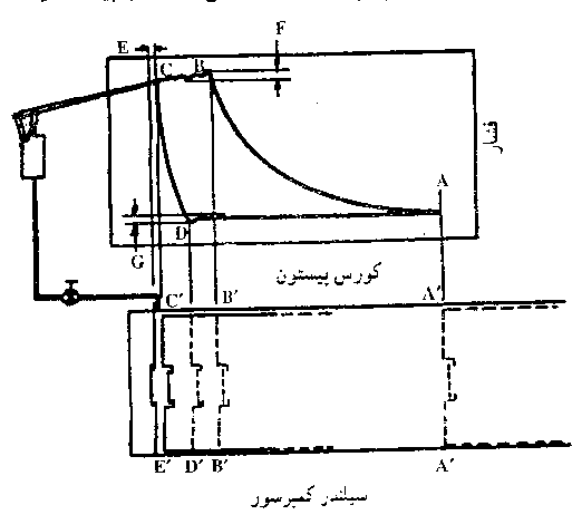
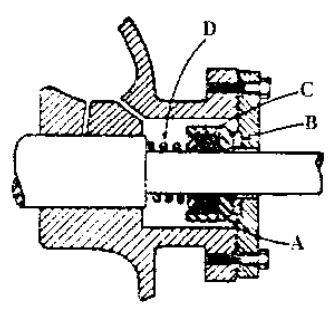


سؤالات امتحان نهایی درس: تأسیسات برودتی	رشته: تأسیسات	ساعت شروع: $10 \frac{1}{4}$ صبح	مدت امتحان: ۷۵ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۳۸۵ / ۱۰ / ۱۷	
اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی			

ردیف	سؤالات	نمره
۱	جهت تولید، نگهداری و توزیع ..... در کلیه مراحل، استفاده از عملیات سردکنندگی لازم و ضروری است.	۰/۵
۲	با توجه به دیاگرام دستگاه اندیکاتور علت بوجود آمدن ارتعاش BC را بیان کنید.	۰/۵
		
۳	شکل مقابل مربوط به چیست؟ قطعات مشخص شده با حروف A و B و C و D را نام ببرید.	۱/۲۵
		
۴	دلیل بالا بودن نسبی راندمان حجمی کمپرسورهای دوار را بنویسید.	۰/۷۵
۵	روش های خنک کاری کمپرسورها را نام برده و بگوئید کدام روش به حد کافی مؤثر نبوده و کمتر استفاده می شود؟	۱
ادامه ی سؤالات در صفحه ی ۲		

۶	انواع واحدهای کمپرسور و کندانسور را نام برده و تا چه ظرفیتی از آن ها برای تأسیسات بزرگ استفاده می شود؟												
۷	سیستم تبرید جذبی را تعریف نموده و مزایای آن را نسبت به سیستم تبرید تراکمی بنویسید.												
۸	موارد کاربرد اواپراتورهای زیر را بنویسید: الف) اواپراتور نوع آب سرد کن دو لوله ب) اواپراتور سرد کن مخزنی												
۹	فرق بین رطوبت گیر (R-۱۲) و (R-۲۲) را به همراه دلیل بنویسید.												
۱۰	علت و اثر تشکیل برفک بر روی اواپراتورها را توضیح داده و دو روش برفک زدایی که برای دو اواپراتور و بیشتر توصیه می شود را نام ببرید.												
۱۱	شیرهای کنترل به کار رفته بر روی یک ماشین یخ ساز قالبی با دیفراسست گازی و کندانسور آبی را نام ببرید.												
۱۲	انواع متداول عایق های حرارتی را نام ببرید.												
۱۳	علت ایجاد پروت و حرارت در لوله گردبادی را توضیح دهید.												
۱۴	جدول نسبت درجه سمی بودن مواد مبرد را طبق روش مؤسسه (N.B.F.T) را نشان می دهد، آن را کامل کنید.												
	<table border="1"> <tr> <td>درجه سمی بودن</td> <td></td> <td></td> <td>۱</td> <td>۲</td> <td>۳</td> </tr> <tr> <td>شماره ماده مبرد</td> <td>R-۱۲</td> <td>R-۲۲</td> <td></td> <td></td> <td>R-۴۰</td> </tr> </table>	درجه سمی بودن			۱	۲	۳	شماره ماده مبرد	R-۱۲	R-۲۲			R-۴۰
درجه سمی بودن			۱	۲	۳								
شماره ماده مبرد	R-۱۲	R-۲۲			R-۴۰								
۱۵	چگونگی تشخیص وجود بخار آب در روغن مخصوص دستگاه های تبرید را توضیح دهید.												
۱۶	ضریب هدایت حرارتی کلی دیوار سردخانه ای $U = 0.4 \frac{W}{m^2.k}$ بوده و دیوار از لایه های زیر تشکیل شده: الف) بتن با ضریب هدایت حرارتی $C = 2 \frac{W}{m^2.k}$ ب) عایق با ضریب هدایت حرارتی مجهول. ج) مصالح متفرقه به ضخامت ۳۰cm و قابلیت هدایت حرارتی $K = 0.2 \frac{W}{m.k}$ د) از ضرایب هدایت سطحی داخل و خارج صرفه نظر می شود. مطلوبست: ضریب هدایت حرارتی عایق به کار رفته در دیوار.												
	<b>ادامه ی سوالات در صفحه ی ۳</b>												

۳/۵	<p>در سردخانه ای به ابعاد <math>۶m \times ۱۶ \times ۳۰</math> که ضخامت کلیه دیوارها، سقف و کف آن <math>۵۰cm</math> بوده و درجه حرارت داخل <math>۱۰^{\circ}C</math> و خارج <math>۳۰^{\circ}C</math> و درجه حرارت اضافی تشعشعی سقف <math>۶^{\circ}C</math> باشد و ضریب مقاومت حرارتی کلیه جداره ها <math>R = ۴ \frac{m^2 \cdot k}{w}</math> مطلوبست:</p> <p>الف) مجموع بار هدایتی و تشعشعی سقف بر حسب Kw</p> <p>ب) بار حرارتی تعویض هوا بر حسب Kw</p> <p>در صورتی که <math>h_o = ۴۸ \frac{kJ}{kg}</math> و <math>h_i = ۲۸ \frac{kJ}{kg}</math> و تعداد دفعات تعویض هوا در ۲۴ ساعت ۲ مرتبه و جرم مخصوص هوا <math>\frac{kg}{m^3}</math> <math>۱/۲</math> باشد.</p> <p>ج) ظرفیت دستگاه ها بر حسب Kw</p> <p>در صورتی که سایر بارهای حرارتی <math>۱۰۰ Kw</math> بوده و دستگاه ها در شبانه روز مجموعاً ۶ ساعت استراحت داشته باشند.</p> <p>بادآوری: جرم هوای نفوذی برابر است با <math>(m = \rho \times V_1)</math></p>	۱۷																																																																																																																																																												
۱	<p>مطلوبست انتخاب مشخصات فنی اواپراتور صفحه ای مضاعف برای سردخانه ای به ظرفیت <math>\frac{w}{k}</math> <math>۱۷۰/۸</math> در صورتی که این اواپراتور در یک سردخانه بالای صفر با مبرد <math>R - ۱۲</math> به کار رفته باشد.</p> <p style="text-align: center;">مشخصات فنی اواپراتور صفحه ای مضاعف</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Catalog Number</th> <th rowspan="2">Size, m W x L</th> <th rowspan="2">No Plates</th> <th rowspan="2">Metres Of Pass</th> <th colspan="2">Expansion Values</th> <th colspan="2">Total Capacity (kW/K)</th> </tr> <tr> <th>R-12</th> <th>Ammonia</th> <th>Below 0°C</th> <th>Above 0°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4-1.2-B</td><td>0.3 x 1.2</td><td>4</td><td>29</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0443</td><td>0.0506</td></tr> <tr><td>5-1.2-B</td><td>0.3 x 1.2</td><td>5</td><td>36</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0554</td><td>0.0661</td></tr> <tr><td>6-1.2-B</td><td>0.3 x 1.2</td><td>6</td><td>44</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0665</td><td>0.0760</td></tr> <tr><td>4-1.6-B</td><td>0.3 x 1.6</td><td>4</td><td>37</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0549</td><td>0.0633</td></tr> <tr><td>5-1.6-B</td><td>0.3 x 1.6</td><td>5</td><td>46</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0686</td><td>0.0791</td></tr> <tr><td>6-1.6-B</td><td>0.3 x 1.6</td><td>6</td><td>55</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0739</td><td>0.0950</td></tr> <tr><td>4-2.0-B</td><td>0.3 x 2</td><td>4</td><td>45</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0654</td><td>0.0760</td></tr> <tr><td>5-2.0-B</td><td>0.3 x 2</td><td>5</td><td>57</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0919</td><td>0.0950</td></tr> <tr><td>6-2.0-B</td><td>0.3 x 2</td><td>6</td><td>68</td><td>2</td><td>1</td><td>0.0981</td><td>0.1140</td></tr> <tr><td>4-2.3-B</td><td>0.3 x 2.3</td><td>4</td><td>53</td><td>1</td><td>1</td><td>0.0791</td><td>0.0886</td></tr> <tr><td>5-2.3-B</td><td>0.3 x 2.3</td><td>5</td><td>67</td><td>2</td><td>1</td><td>0.0976</td><td>0.1108</td></tr> <tr><td>6-2.3-B</td><td>0.3 x 2.3</td><td>6</td><td>80</td><td>2</td><td>1</td><td>0.1161</td><td>0.1330</td></tr> <tr><td>4-3.0-B</td><td>0.3 x 3</td><td>4</td><td>69</td><td>2</td><td>1</td><td>0.1013</td><td>0.1140</td></tr> <tr><td>5-3.0-B</td><td>0.3 x 3</td><td>5</td><td>86</td><td>2</td><td>1</td><td>0.1266</td><td>0.1424</td></tr> <tr><td>6-3.0-B</td><td>0.3 x 3</td><td>6</td><td>103</td><td>2</td><td>1</td><td>0.1519</td><td>0.1709</td></tr> <tr><td>4-4.0-B</td><td>0.3 x 4</td><td>4</td><td>93</td><td>2</td><td>1</td><td>0.1330</td><td>0.1519</td></tr> <tr><td>5-4.0-B</td><td>0.3 x 4</td><td>5</td><td>116</td><td>2</td><td>1</td><td>0.1662</td><td>0.1899</td></tr> <tr><td>6-4.0-B</td><td>0.3 x 4</td><td>6</td><td>139</td><td>2</td><td>1</td><td>0.1994</td><td>0.2279</td></tr> </tbody> </table>	Catalog Number	Size, m W x L	No Plates	Metres Of Pass	Expansion Values		Total Capacity (kW/K)		R-12	Ammonia	Below 0°C	Above 0°C	4-1.2-B	0.3 x 1.2	4	29	1	1	0.0443	0.0506	5-1.2-B	0.3 x 1.2	5	36	1	1	0.0554	0.0661	6-1.2-B	0.3 x 1.2	6	44	1	1	0.0665	0.0760	4-1.6-B	0.3 x 1.6	4	37	1	1	0.0549	0.0633	5-1.6-B	0.3 x 1.6	5	46	1	1	0.0686	0.0791	6-1.6-B	0.3 x 1.6	6	55	1	1	0.0739	0.0950	4-2.0-B	0.3 x 2	4	45	1	1	0.0654	0.0760	5-2.0-B	0.3 x 2	5	57	1	1	0.0919	0.0950	6-2.0-B	0.3 x 2	6	68	2	1	0.0981	0.1140	4-2.3-B	0.3 x 2.3	4	53	1	1	0.0791	0.0886	5-2.3-B	0.3 x 2.3	5	67	2	1	0.0976	0.1108	6-2.3-B	0.3 x 2.3	6	80	2	1	0.1161	0.1330	4-3.0-B	0.3 x 3	4	69	2	1	0.1013	0.1140	5-3.0-B	0.3 x 3	5	86	2	1	0.1266	0.1424	6-3.0-B	0.3 x 3	6	103	2	1	0.1519	0.1709	4-4.0-B	0.3 x 4	4	93	2	1	0.1330	0.1519	5-4.0-B	0.3 x 4	5	116	2	1	0.1662	0.1899	6-4.0-B	0.3 x 4	6	139	2	1	0.1994	0.2279	۱۸
Catalog Number	Size, m W x L					No Plates	Metres Of Pass	Expansion Values		Total Capacity (kW/K)																																																																																																																																																				
		R-12	Ammonia	Below 0°C	Above 0°C																																																																																																																																																									
4-1.2-B	0.3 x 1.2	4	29	1	1	0.0443	0.0506																																																																																																																																																							
5-1.2-B	0.3 x 1.2	5	36	1	1	0.0554	0.0661																																																																																																																																																							
6-1.2-B	0.3 x 1.2	6	44	1	1	0.0665	0.0760																																																																																																																																																							
4-1.6-B	0.3 x 1.6	4	37	1	1	0.0549	0.0633																																																																																																																																																							
5-1.6-B	0.3 x 1.6	5	46	1	1	0.0686	0.0791																																																																																																																																																							
6-1.6-B	0.3 x 1.6	6	55	1	1	0.0739	0.0950																																																																																																																																																							
4-2.0-B	0.3 x 2	4	45	1	1	0.0654	0.0760																																																																																																																																																							
5-2.0-B	0.3 x 2	5	57	1	1	0.0919	0.0950																																																																																																																																																							
6-2.0-B	0.3 x 2	6	68	2	1	0.0981	0.1140																																																																																																																																																							
4-2.3-B	0.3 x 2.3	4	53	1	1	0.0791	0.0886																																																																																																																																																							
5-2.3-B	0.3 x 2.3	5	67	2	1	0.0976	0.1108																																																																																																																																																							
6-2.3-B	0.3 x 2.3	6	80	2	1	0.1161	0.1330																																																																																																																																																							
4-3.0-B	0.3 x 3	4	69	2	1	0.1013	0.1140																																																																																																																																																							
5-3.0-B	0.3 x 3	5	86	2	1	0.1266	0.1424																																																																																																																																																							
6-3.0-B	0.3 x 3	6	103	2	1	0.1519	0.1709																																																																																																																																																							
4-4.0-B	0.3 x 4	4	93	2	1	0.1330	0.1519																																																																																																																																																							
5-4.0-B	0.3 x 4	5	116	2	1	0.1662	0.1899																																																																																																																																																							
6-4.0-B	0.3 x 4	6	139	2	1	0.1994	0.2279																																																																																																																																																							
۲۰	جمع نمرات																																																																																																																																																													

بسمه تعالی

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: تأسیسات برودتی	رشته: تأسیسات	مدت امتحان: ۷۵ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه	تاریخ امتحان: ۱۳۸۵ / ۱۰ / ۱۷	
	اداره کل سنجش و ارزشیابی تحصیلی	
ردیف	راهنمای تصحیح	
۱	بستنی (۰/۵)	
۲	مقابله نیروی فنر سوپاپ دهش با فشار گاز خروجی از سیلندر در زمان تخلیه گاز درون سیلندر (۰/۵)	
۳	گاز بندی محور محفظه روغن کمپرسور با روش دوار - A قطعه گردان - B رینگ برنزی - C بالشتک لاستیکی - D فنر ضربه گیر هر مورد (۰/۲۵) نمره	
۴	کوچک بودن حجم فضای خالی - اثر و ارتباط و انبساط دوباره بخار در داخل فضای خالی - کم بودن در رفتن گاز از میان قطعات متراکم کننده. هر مورد (۰/۲۵) نمره	
۵	توسط آب - توسط هوا - توسط ماده مبرد و خنک کردن کمپرسورها توسط جریان آب به حد کافی مؤثر نمی باشد. هر مورد (۰/۲۵) نمره	
۶	واحدهای تقطیر هوایی - آبی - آبی هوایی و این دستگاه ها با ظرفیت های یک تا ۱۰۰ اسب بخار برای تأسیسات بزرگ بکار می روند. هر مورد (۰ ۲۵) نمره	
۷	در سیستم تبرید تراکمی اگر به جای کمپرسور یک ژنراتور قرار داده و یک جذب کننده نیز به سیستم اضافه کنیم چنین سیستمی را تبرید جذبی گویند. (۰/۵) نمره ۱- مصرف کم انرژی ۲- آرام و بی صدا کار می کنند ۳- دارای کمترین قطعات متحرک بوده بنابراین سالیان دراز بدون درد سر کار می کنند. (۰/۷۵) نمره	
۸	الف) در صنایع نوشابه سازی و صنایع نفتی ب) در کارخانه های یخ سازی هر مورد (۰/۲۵) نمره	
۹	رطوبت گیرهای ماده ی سرمازای (R - ۲۲) باید سه تا پنج برابر رطوبت گیرهای مخصوص (R - ۱۲) باشند (۰/۲۵) نمره - چون هر چه ظرفیت جذب و حلالیت آب در مبرد بیشتر باشد رطوبت گیر بزرگتری نیاز خواهد بود. (۰/۵) نمره	
۱۰	علت این است که هوای اطراف اواپراتور به علت سرد بودن سطح کویل به دمای شبنم رسیده و شبنم های تشکیل شده در دمای پائین تر از صفر درجه یخ زده به صورت برفک در می آیند. برفکی که یخی است و حباب های هوا در آن وجود دارد برابر ۵۰ درصد خاصیت عایقی چوب پنبه را در برابر عبور گرما بوجود می آورد (۱) نمره - ذوبان برفک توسط گاز داغ - ذوبان برفک با سیستم ترموپانک هر مورد (۰/۲۵) نمره	
۱۱	۱- شیر کنترل و تنظیم آب کندانسور ۲- شیر مغناطیسی گاز داغ ۳- شیر محدود کننده گاز داغ ۴- شیر تغذیه و پر کن آب هر مورد (۰/۲۵) نمره	
۱۲	چوب پنبه - پشم شیشه - فرآورده های پتروشیمی مثل پلی استیرین، پلی اورتان. هر مورد (۰/۲۵) نمره	

۱۳ به علت ایجاد حرکت گردبادی بسیار سریع در لوله گردبادی و انبساط هوای ورودی به لوله به دو قسمت سرد و گرم تقسیم می شود. (۱) نمره

۳	۴	۲	۱	۵	۶	درجه سمی بودن
R-۶۱۱	R-۴۰	R-۷۱۷	R-۷۶۴	R-۲۲	R-۱۲	شماره مبرد
متیل فورمیت	متیل کلرید	آمونیاک	دی اکسید سولفور	متوکلرودی فلورومتان	دی کلرودی فلورومتان	نام شیمیایی

هر مورد (۰/۲۵) نمره

۱۵ با استفاده از آزمایش دی الکتریک (۰/۲۵) نمره - در این آزمایش بین دو الکترود که در روغن قرار گرفته اند اختلاف پتانسیل ۲۵۰۰۰ ولتی وصل می کنند چنانچه جریانی بوجود آید وجود آب را در روغن تأیید می کند. (۰/۵) نمره

۱۶

$$u = \frac{1}{\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{x}{k_p}} \quad (۰/۵)$$

$$۰/۴ = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{c_2} + \frac{۰/۳}{۰/۲}} \Rightarrow ۰/۴ = \frac{1}{۰/۵ + \frac{1}{c_2} + ۱/۵} \quad (۰/۵)$$

$$\frac{۴}{۱۰} = \frac{1}{1 - 2} \Rightarrow \frac{۴}{c_2} + ۱ = ۱۰ \Rightarrow \frac{۴}{c_2} = ۹ \Rightarrow c_2 = \frac{۴}{9} \frac{w}{m^2.k} \quad (۰.۵)$$

« هر راه حل صحیح دیگر نیز مورد قبول می باشد. »

۱۷

$$u = \frac{1}{R} = \frac{1}{۴} = ۰/۲۵ \frac{w}{m^2.k} \quad (۰/۵)$$

$$Q = U.A.(T_D + T_R) \quad Q = ۰/۲۵ \times (۳۰ \times ۱۶) \times [۳۰ - (-۱۰) + ۶] = ۴۶/۹۲ \text{ Kw} \quad (۰/۷۵)$$

$$V_i = ۲۹ \times ۱۵ \times ۵ = ۲۱۷۵ \text{ m}^3 \quad (۰/۲۵)$$

$$Q = m.\Delta h \Rightarrow Q = \frac{n(\rho.v.\Delta h)}{۲۴ \times ۳۶۰۰} = \frac{۲(۱/۲ \times ۲۱۷۵ \times ۲۰)}{۲۴ \times ۳۶۰۰} = ۰.۱۶ \text{ Kw} \quad (۱)$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow Q_t = ۴۶/۹۲ + ۰/۱۶ + ۱۰۰ = ۱۴۷/۰۸ \text{ Kw} \quad (۰/۵)$$

$$C = \frac{Q_t \times ۲۴}{t} = \frac{۱۴۷/۰۸ \times ۲۴}{۱۸} = ۱۹۶/۱ \text{ Kw} \quad (۰/۵)$$

Catalog Number	Size, m W x L	No. Plates	Metres Of Pass	Expansion Values		Total Capacity (kW/K)	
				R-12	Ammonia	Below 0°C	Above 0°C
6-3.0-B	0.3 x 3	6	103	2	1	0.1519	0.1709

ذکر مدل و ابعاد اواپراتور کافی است. (۱ نمره)